

UNIVERSIDAD CARLOS III – ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



Trabajo Fin de Grado

Diseño e implementación de un sistema de
Teleasistencia basado en el uso de una web
y un móvil (Parte II: Aplicación móvil)

Autor: María Molina Rodas

Tutor: Alejandro Calderón Mateos

Leganés, 19 de Junio de 2013



Agradecimientos

Quiero dedicar especialmente el presente Trabajo Fin de Grado a mis padres, Jaime Lorenzo y M^a del Pilar, por el esfuerzo que han realizado y que están realizando a lo largo de sus vidas para ofrecerme todas las posibilidades que he disfrutado y sigo disfrutando, así como la educación y los valores que me han enseñado.

También quiero agradecer especialmente este proyecto a mi hermano, Jaime, por ser como es y haberme ayudado en lo necesario para la realización de la carrera. Hago extensible esta dedicatoria al reto de mi familia más cercana, así como a mis amigos que han estado siempre ahí.

Análogamente, también me gustaría agradecer a mi novio Felipe el apoyo recibido durante todo este periodo ya que sin él todo hubiera sido más difícil.

Por otro lado, quiero agradecer a mis compañeros de la universidad, Gabriel Montero Montes, Álvaro Montero Montes, Manuel Muñoz y especialmente a Rosa M^a Marcos, que ha sido mi compañera en todas las prácticas de la carrera, por haberme acompañado durante el grado y saber que siempre estaban ahí y podía contar con ellos.

Por último, y no con menos importancia, quiero dedicar este proyecto a mi tutor, Alejandro, por el gran esfuerzo que ha realizado y los ánimos que me ha dado para la realización y finalización de este proyecto.



Resumen

Los avances tecnológicos han sufrido un aumento notable en los últimos años. La tecnología está presente en casi todos los sectores de la sociedad actual. La Teleasistencia es un sector que aumenta cada día. Los avances tecnológicos orientados a este tipo de servicios tienen gran relevancia para diferentes tipos de personas como personas de avanzada edad, personas que tengan movilidad reducida, personas con alguna discapacidad, personas que no tengan familiares, etc., además de cualquier persona que lo quiera utilizar. Para todo este tipo de personas la Teleasistencia tiene un carácter fundamental para su bienestar.

La finalidad de este proyecto de fin de grado es el desarrollo de una aplicación móvil que ayude a proporcionar un servicio de Teleasistencia a las personas que lo soliciten. Este servicio ayudará a los usuarios a sentirse seguros, atendidos y a mejorar su relación con los doctores.

El propósito es ofrecer una aplicación fácil e intuitiva. Además puede ser utilizada de manera sencilla por los usuarios, sin necesidad de poseer conocimientos técnicos específicos. El único requisito imprescindible es disponer de un dispositivo móvil Android.

En este documento, se irán describiendo las distintas etapas que componen el desarrollo de la aplicación, desde un estudio de inicial a la obtención de requisitos y la implementación final.



Abstract

Technological advances have had increased in recent years. The technology is present in almost all sectors of society. Telecare is a sector which is growing every day. Technological advances aimed at these services are highly relevant for different types of people as elderly, persons with disabilities, persons who living alone, etc, plus anyone who wants use. To all these people the Telecare is fundamental for their welfare.

The purpose of this project is to develop a mobile application that will help to provide a Telecare service to people who request it. This service will help users feel safer, cared for and will improve their relationship with doctors.

The purpose is to provide an easy and intuitive. It can also be used independently by users without prior technical knowledge. The only requirement is to have an Android mobile device.

In this document we will describe the making stages for building the application, from a market survey of similar applications to the final implementation and tests.



Tabla de contenido

1	Introducción	17
1.1	Contexto	17
1.2	Problema	18
1.3	Motivación	19
1.4	Objetivos	21
1.4.1	Objetivo Principal	21
1.4.2	Objetivos Secundarios	22
1.5	Fases del desarrollo	23
1.6	Medios empleados.....	23
1.7	Marco regulador Técnico-Legal	23
1.8	Estructura del documento.....	24
2	Estado de la Cuestión	26
2.1	Introducción a la Teleasistencia	26
2.1.1	¿Qué es la Teleasistencia?.....	26
2.1.2	Objetivos y servicios que se prestan en la Teleasistencia	26
2.1.3	¿Para quienes va destinada la Teleasistencia?.....	27
2.1.4	Costes de la Teleasistencia.....	28
2.1.5	Ventajas e inconvenientes de la Teleasistencia	29
2.2	Sistemas Similares.....	30
2.2.1	Servicio de Teleasistencia para personas con Alzheimer.....	30
2.2.2	Dispositivos de Teleasistencia de la Cruz Roja.....	32
2.2.3	Mimov	34
2.2.4	Mobile Tel (Cedetel)	35
2.2.5	Dispositivos de Teleasistencia GSM-GPS (eHealth)	37
2.2.6	Dispositivo de Teleasistencia Móvil (eHealth)	38
2.2.7	Robots paramédicosuBOT-5	39
2.2.8	Grupo Neat Teleasistencia.....	40
2.3	Estudio de la tecnología seleccionada.....	52
2.3.1	Entorno de la aplicación	52
2.3.2	Lenguajes de Programación y herramientas.....	53
2.3.3	Base de Datos	57

3	Análisis del sistema.....	60
3.1	Requisitos de Usuario.....	60
3.1.1	Requisitos de Capacidad	61
3.1.2	Requisitos de Restricción	65
3.2	Especificación de Casos de Uso.....	68
3.2.1	Diagrama de Casos de Uso.....	68
3.2.2	Descripción textual de los Casos de Uso.....	69
3.3	Especificación de Requisitos de Software.....	74
3.3.1	Requisitos Funcionales.....	75
3.3.2	Requisitos No Funcionales	79
3.4	Matrices de Trazabilidad	83
3.4.1	Matriz de trazabilidad entre requisitos de usuario y casos de uso.....	83
3.4.2	Matriz de trazabilidad entre requisitos de usuario y requisitos de software funcionales	84
3.4.3	Matriz de trazabilidad entre requisitos de usuario y requisitos de software no funcional	85
3.4.4	Matriz de trazabilidad entre requisitos de software y casos de uso.....	86
4	Diseño del sistema.....	88
4.1	Contexto del sistema	88
4.2	Arquitectura Software	90
4.2.1	Arquitectura del Sistema	91
4.3	Especificación del diseño de componentes	94
4.3.1	Componente del Sistema.....	95
4.3.2	Matrices de trazabilidad	97
4.4	Estructura del Modelo de Datos	98
4.4.1	Base de Datos de los Estados	98
4.5	Prototipo de la interfaz	101
4.5.1	Ventana de Registro	101
4.5.2	Ventana de Aceptación de Datos.....	102
4.5.3	Ventana Principal	102
4.5.4	Ventana de Emergencia.....	102
4.5.5	Ventana de Toma de Medicamentos	103
4.5.6	Ventana de Mensajes médico-paciente	104
4.5.7	Ventana de Acceso a la Aplicación Web	104

5	Implementación y Desarrollo	105
5.1	Tecnologías empleadas	105
5.2	Estructura del Proyecto	105
5.3	Base de Datos – Mysql con php	107
5.4	Navegabilidad – Android	111
5.5	Interfaz	112
5.5.1	Interfaz de Registro Usuario.....	112
5.5.2	Interfaz de Confirmación de los Datos.....	113
5.5.3	Interfaz Principal de la Aplicación.....	114
5.5.4	Interfaz de Emergencia.....	115
5.5.5	Interfaz de Acceso a la Página Web.....	116
5.5.6	Interfaz de Mensajes doctor-paciente.....	116
5.5.7	Interfaz de Envío de Mensajes	117
5.5.8	Interfaz de Consulta de Tratamientos.....	118
5.5.9	Interfaz de Consulta de Medicamento del Tratamiento	118
5.5.10	Interfaz de Borrado de Mensajes del doctor-paciente	119
5.6	Pruebas	120
5.6.1	Tabla de Pruebas	120
5.6.2	Matriz de Trazabilidad	121
5.7	Implantación.....	122
6	Gestión del proyecto.....	123
6.1	Modelo del ciclo de vida del software.....	123
6.2	Planificación.....	124
6.2.1	Planificación Previa.....	124
6.2.2	Planificación Final.....	126
6.3	Presupuesto	127
6.3.1	Coste del personal	127
6.3.2	Bienes tangibles.....	127
6.3.3	Costes Indirectos	129
6.3.4	Resumen de Costes.....	129
6.3.5	Precio total.....	129
7	Conclusiones y líneas de trabajos futuros	130
7.1	Conclusiones	130



7.2	Líneas Futuras	131
8	Referencias	133
9	Anexo I: Manual de Usuario	137

Índice de Tablas

Tabla 1.- Tabla comparativa de los diferentes sistemas del mercado	47
Tabla 2.- Comparativa de los diferentes sistemas similares en el mercado	51
Tabla 3.- Tabla de los diferentes gestores de Bases de Datos	57
Tabla 4.- Ejemplo de Tabla de Requisito	61
Tabla 5.- Requisito de Usuario RUC-01—Registrar usuario	61
Tabla 6.- Requisito de Usuario RUC-02—Registro usuario	62
Tabla 7.- Requisito de Usuario RUC-03—Verificar los datos de acceso	62
Tabla 8.- Requisito de Usuario RUC-04—Avisar en caso de Emergencia	62
Tabla 9.- Requisito de Usuario RUC-05—Enviar mensajes al doctor	63
Tabla 10.- Requisito de Usuario RUC-06—Recibir mensajes del doctor	63
Tabla 11.- Requisito de Usuario RUC-07—Consultar mensajes del doctor	63
Tabla 12.- Requisito de Usuario RUC-08—Acceder a la página web	63
Tabla 13.- Requisito de Usuario RUC-09—Recibir alerta de las tomas	64
Tabla 14.- Requisito de Usuario RUC-10—Consultar las tomas	64
Tabla 15.- Requisito de Usuario RUC-11—Borrar los mensajes	64
Tabla 16.- Requisito de Usuario RUC-12—Actualizar los Tratamientos	64
Tabla 17.- Requisito de Usuario RUC-13—Borrar los tratamientos	65
Tabla 18.- Requisito de Restricción RUR-01—Compatibilidad con el teléfono	65
Tabla 19.- Requisito de Restricción RUR-02--Idioma	65
Tabla 20.- Requisito Restricción RUR-03—Un terminal por paciente	65
Tabla 21.- Requisito de Restricción RUR-04—Acceso a los datos del usuario registrado	66
Tabla 22.- Requisito de Restricción RUR-05—Elementos para su funcionalidad	66
Tabla 23.- Requisito de Restricción RUR-06—Conexión a Internet	66
Tabla 24.- Requisito de Restricción RUR-07—Validar los campos de registro	66
Tabla 25.- Requisito de Restricción RUR-08—Protección de los datos	67
Tabla 26.- Ejemplo de Tabla textual de Caso de Uso	69
Tabla 27.- Tabla Textual de Caso de Uso 01—Darse de alta en la aplicación	70
Tabla 28.- Tabla Textual de Caso de Uso 02—Enviar mensaje al doctor	70
Tabla 29.- Tabla textual del Caso de Uso 03—Consultar mensajes	71
Tabla 30.- Tabla Textual de Caso de Uso 04—Acceder a la página web	71
Tabla 31.- Tabla Textual de Caso de Uso 05—Alerta de la toma de un medicamento	72
Tabla 32.- Tabla Textual de Caso de Uso 06—Consultar tratamientos	72
Tabla 33.- Tabla Textual de Caso de Uso 07—Enviar mensaje de emergencia	73
Tabla 34.- Tabla Textual de Caso de Uso 07—Borrar mensajes	73
Tabla 35.- Ejemplo de Tabla de Requisito de Software	75
Tabla 36.- Requisito de Software Funcional 01—Usuario registrado	75
Tabla 37.- Requisito de Software Funcional 02—Registrar usuario	76
Tabla 38.- Requisito de Software Funcional 03—Localización	76
Tabla 39.- Requisito de Software Funcional 04—Emergencia	76
Tabla 40.- Requisito Software Funcional 05—Acceso a página web	76
Tabla 41.- Requisito de Software Funcional 06—Comunicación	77
Tabla 42.- Requisito de Software Funcional 07—Consultar mensajes	77

Tabla 43.- Requisito de Software Funcional 08—Enviar mensajes.....	77
Tabla 44.- Requisito de Software Funcional 09—Alertar las tomas de los medicamentos	77
Tabla 45.- Requisito de Software Funcional 10—Consultar los tratamientos	78
Tabla 46.- Requisito de Software Funcional 11—Consultar los medicamentos.....	78
Tabla 47.- Requisito de Software Funcional 12—Actualizar los tratamientos	78
Tabla 48.- Requisito de Software Funcional 13—Borrar los tratamientos	79
Tabla 49.- Requisito de Software Funcional 14—Borrar los mensajes	79
Tabla 50.- Requisito de Software No Funcional 01—Dispositivo Android	79
Tabla 51.- Requisito de Software No Funcional 02—Idioma.....	80
Tabla 52.- Requisito de Software No Funcional 03—Usuario registrado.....	80
Tabla 53.- Requisito de Software No Funcional 04—Localizar usuario	80
Tabla 54.- Requisito de Software No Funcional 05—Datos del usuario	80
Tabla 55.- Requisito de Software No Funcional 06—Iconos de la Interfaz	81
Tabla 56.- Requisito de Software No Funcional 07—Usabilidad de la interfaz	81
Tabla 57.- Requisito de Software No Funcional 08—Comprobación de los campos obligatorios	81
Tabla 58.- Requisito de Software No Funcional 09--Internet	81
Tabla 59.- Requisito de Software No Funcional 10—Campos de registro	82
Tabla 60.- Requisito de Software No Funcional 11—Ayuda	82
Tabla 61.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Usuario y Restricción frente a los Casos de Uso.....	84
Tabla 62.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Usuario frente a los Requisitos de Software Funcional	85
Tabla 63.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Usuario frente a los Requisitos de Software No Funcional.....	86
Tabla 64.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Software frente a los Casos de Uso	87
Tabla 65.- Tabla de Ejemplo de los Componentes del Sistema	94
Tabla 66.- Componente del Sistema 01—Base de datos externa.....	95
Tabla 67.- Componente del Sistema 02—Acceso al Sistema	95
Tabla 68.- Componente del Sistema 03—Interfaz	95
Tabla 69.- Componente del Sistema 04—Comunicación	95
Tabla 70.- Componente del Sistema 05—Internet	96
Tabla 71.- Componente del Sistema 06—Base de datos local.....	96
Tabla 72.- Componente del Sistema 07—Visualización.....	96
Tabla 73.- Componente del Sistema 08—Gestión de verificación	96
Tabla 75.- Tabla de Pruebas de la aplicación.....	121
Tabla 76.- Matriz de Trazabilidad de las Pruebas	121
Tabla 77.- Tabla de Sueldos por persona	127
Tabla 78.- Alquiler del Inmueble	128
Tabla 79.- Tabla de los Materiales empleados	128
Tabla 80.- Tabla de Amortización de los materiales.....	129
Tabla 81.- Resumen de los Costes	129

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. – Tabla de Costes de la Teleasistencia	28
Ilustración 2. – Dispositivo de Teleasistencia para personas Alzheimer	30
Ilustración 3. – Sistema de GPS para Teleasistencia	32
Ilustración 4. – Dispositivo de la Cruz Roja	32
Ilustración 5. – Dispositivos telefónicos de la Cruz Roja	33
Ilustración 6. – Dispositivo de Teleasistencia Mimov	34
Ilustración 7. – Dispositivo de Teleasistencia Mobile Tel.....	35
Ilustración 8. – Dispositivo de Teleasistencia GMS-GPS (eHealth)	37
Ilustración 9. – Dispositivo de Teleasistencia Móvil (eHealth).....	38
Ilustración 10. – Dispositivo de Teleasistencia Robot uBOT-5	39
Ilustración 11. – Terminal Domiciliario Neo.....	40
Ilustración 12. – Pulsador i-ATOM	41
Ilustración 13. – Terminal móvil NEMO	43
Ilustración 14. – Dispositivo de Teleasistencia TeleMedCare	44
Ilustración 15. – Comparativa de Android, iOS y Windows Phone	53
Ilustración 16. – Crecimiento en el mercado Android e iOS	54
Ilustración 17. – Comparativa de las versiones Android.....	55
Ilustración 18. – Diagrama Casos de Uso	68
Ilustración 19. – Entorno de la Aplicación Móvil.....	89
Ilustración 20. – Modelo de Vista Controler (MVC)	90
Ilustración 21. – Modelo de Vista Vista-Controler	91
Ilustración 22. – Fases de la ejecución aplicación	92
Ilustración 23. – Módulos de la aplicación	92
Ilustración 24. – Base de Datos Interna	98
Ilustración 25. – Modelo relacional de la Base de Datos Externa.....	101
Ilustración 26. – Ventana principal	102
Ilustración 27. – Ventana de emergencia.....	103
Ilustración 28. – Ventana de tratamientos	103
Ilustración 29. – Ventana de consulta de tratamientos.....	104
Ilustración 30. – Ventana de acceso a la aplicación web	104
Ilustración 31. – Estructura de Eclipse con Android.....	105
Ilustración 32. – Estructura de los Directorios	106
Ilustración 33. – PHP - Consulta	108
Ilustración 34. – PHP – Inserción.....	108
Ilustración 35. – PHP - Borrado	109
Ilustración 36. – HttpClient y HttpResponse	109
Ilustración 37. – Leer datos con BufferedReader.....	110
Ilustración 38. – Obtener los objetos con JSON.....	110
Ilustración 39. – Navegabilidad de Android	111
Ilustración 40. – Navegabilidad de Android con datos	111
Ilustración 41. – Navegabilidad de Android con Bundle	111
Ilustración 42. – Interfaz de Registro	112

Ilustración 43. – Interfaz de Confirmación.....	113
Ilustración 44. – Interfaz Principal.....	114
Ilustración 45. – Interfaz de Emergencia.....	115
Ilustración 46. – Interfaz de acceso a la página web.....	116
Ilustración 47. – Interfaz de los Mensajes.....	116
Ilustración 48. – Interfaz de Enviar Mensajes	117
Ilustración 49. – Interfaz de Tratamientos.....	118
Ilustración 50. – Interfaz del Medicamento	118
Ilustración 51. – Interfaz de Borrado de Mensajes	119
Ilustración 52. – Ciclo de Vida en Cascada	123
Ilustración 53. – Planificación Inicial del Diagrama de Gantt.....	125
Ilustración 54. – Planificación Final del Diagrama de Gantt.....	126

1 Introducción

El objetivo de este capítulo es introducir al lector en el proyecto, presentando su contexto, los problemas que abordan, los objetivos planteados y la estructura que seguirá el documento.

1.1 Contexto

En este punto se desarrollará la importancia de las nuevas tecnologías y la posible implantación de estas en el sector de la Teleasistencia.

En las últimas décadas se han ido sucediendo una serie de innovaciones tecnológicas y científicas denominada por algunos autores como la “tercera revolución industrial”^[1]. El impacto de estos avances se ha hecho notar con más fuerza en algunos sectores de la sociedad como la energía nuclear, informática, robótica o telecomunicaciones. Uno de los actores más importantes junto con Internet dentro de la evolución de las comunicaciones es, sin duda, el teléfono móvil. Desde la aparición del primer teléfono móvil comercializable, el DynaTAC 8000X de Motorola en 1983 ^[2], la evolución de esta tecnología ha sido continua, tanto a nivel de diseño o tamaño como de prestaciones, dejando de ser un dispositivo exclusivo de lujo. El teléfono móvil solo cumplía con su objetivo original, el de poder comunicarse desde cualquier lugar, pero ahora ha pasado a convertirse en todo un fenómeno social que permite, además, realizar fotos, escuchar música, navegar por Internet y muchas otras funciones.

Por lo que, podemos decir que el teléfono móvil ha ido evolucionando llegando a ser en estos momentos un “mini ordenador”. Esta plataforma puede ser muy importante para la realización de nuevas aplicaciones y el aporte de nuevos servicios debido al crecimiento tan elevado que el teléfono móvil está sufriendo y a que hay un porcentaje muy elevado de personas que utilizan estos servicios.

En el presente trabajo nos vamos a centrar en el sector sanitario y en cómo se han adaptado la evolución de las tecnologías en este campo. Más concretamente, trataremos la Teleasistencia, que en los últimos años está tomando un carácter fundamental para mejorar la calidad de vida de multitud de personas.

Uno de los recursos de atención socio-sanitaria ofrecido a la población mayor o con algún tipo de discapacidad física que más desarrollo está experimentando en los últimos años es la Teleasistencia. Además, podemos afirmar que es un sector que goza de un nivel de aceptación muy elevado entre sus usuarios.

La mayoría de las personas que disponen de estos servicios tienen afirmaciones muy favorables acerca de la ayuda que les aporta a sus vidas cotidianas como «En situaciones en las que necesitas ayuda, con este servicio obtienen la sensación de seguridad que necesitan», o como «las personas que lo utilizan no pueden prescindir de este servicio», aseguran los especialistas que trabajan en este próspero sector.

La Teleasistencia, hoy en día, se ha ido posicionando como un excelente recurso para combatir uno de los principales males del envejecimiento: la soledad. Aunque, hay que destacar que existen otros tipos de problemas que pueden tener las personas mayores aparte de la soledad como enfermedades físicas y psíquicas, abandono de los

familiares, etc. Los especialistas destacan la importancia que tiene que este tipo de personas mayores tengan contacto social para mantenerse activos.

Paralelamente, la incorporación de los avances tecnológicos del campo de la seguridad en el hogar y de la comunicación ha agregado nuevas posibilidades a este modelo asistencial. Hoy en día, el servicio se diseña de forma personalizada, mediante planes adaptados a la medida de las necesidades de cada usuario.

En algún momento de nuestra vida afrontaremos la etapa del envejecimiento, y el sector de Teleasistencia progresa con el fin de hacer que la calidad de vida de la sociedad en los últimos años de vida sea lo más cómoda, segura y despreocupada posible. Las prestaciones para hacer esto posible es muy variada. Algunas compañías ofrecen diferentes tipos de prestaciones como puede ser apoyo psicológico, cualquier tipo de información para la realización de trámites administrativos, hasta asesoramiento en temas de alimentación o para realizar un viaje con el IMSERSO^[3]. Otras se preocupan de motivar a sus usuarios tratando de procurar que las personas no se encuentren solo y realicen algún tipo de actividad.

Por otro lado, el avance tecnológico ha permitido, integrar a los servicios ofrecidos nuevas funcionalidades, especialmente dirigidas a los mayores con problemas de movilidad y que gozan de una frágil salud o cuyas viviendas están más deterioradas. Por todo ello cada vez se demandan más sensores de caídas, detectores de movimiento, de fugas de agua, de gas, de humo, etc.

Después de manifestar todos los datos tratados con anterioridad y todos los avances tecnológicos que surgen y seguirán surgiendo en los próximos años propondremos unas soluciones que nos ayuden a mejorar este tipo de situaciones obteniendo el máximo beneficio posible a lo largo del presente trabajo.

1.2 Problema

En este apartado se detalla el problema que se nos puede plantear al aplicar las nuevas tecnologías con respecto a la Teleasistencia.

Con la Teleasistencia lo que se busca es la mejora de la calidad de vida de personas con problemas de discapacidad o impedidas por alguna deficiencia, o que simplemente necesiten del servicio por otro tipo problemas.

Debido a este tipo de personas que va dirigida la Teleasistencia, la usabilidad de los sistemas es uno de los mayores problemas al que nos podemos enfrentar. En otras palabras, el sector al que van destinados todo este tipo de servicios se compone de un perfil de usuarios poco relacionados con las nuevas tecnologías. Además, al no estar habituados a este tipo de aplicaciones, los usuarios debido a su edad avanzada, tienen más problemas a la hora de aprender a usar estas aplicaciones de Teleasistencia, por lo que estas deben ser lo más sencillas posibles. Para ello se tendrá que disponer de algún manual de ayuda o normas de servicio de Teleasistencia para que los usuarios puedan familiarizarse los antes posibles con estos sistemas.

En el momento social que nos encontramos, en estado de crisis, el sector de la investigación y el desarrollo de servicios y aplicaciones sufre importantes consecuencias debido a que este se queda parado, o su crecimiento es inferior. Debido a que cada vez existen menos financiaciones para servicios o aplicaciones como en el caso de la Teleasistencia, por lo que el mercado con respecto a este sector puede verse dañado. Hoy en día, contamos con numerosos avances tecnológicos dándonos la posibilidad de realizar servicios de Teleasistencia más avanzados que, por falta de recursos, no se llevan a cabo.

Conjuntamente, el uso de las nuevas tecnologías también nos puede derivar a algún tipo de problema. Es decir, podemos enfrentarnos a problemas técnicos de conexión, de interrupción del servicio, de mala implementación, interrupción inesperada de la aplicación, etc. Existen casos conocidos de fallos de los servicios de Teleasistencia como en de la Junta de Andalucía [\[4\]](#).

En este tipo de aplicaciones como la Teleasistencia, este tipo de fallos representan una amenaza de carácter más grave respecto a otras, debido a que se basa en el sector sanitario y provee de ayuda a personas que lo necesitan. Por lo que, si surgiera algún caso de urgencia de algún paciente se podría producir produjera un tipo de estos fallos las consecuencias podrían ser nefastas. En el sector sanitario estos fallos toman un carácter más grave que en otros sectores. Es decir, si lo que intentamos es proteger a las personas más desvalidas y nuestros sistemas fallan, las consecuencias podrían ser graves en caso de emergencia. Por esto es aconsejable que las empresas dedicadas a desplegar este tipo de servicios cuenten con sistemas de respaldo frente a posibles errores.

Por último, hay que tener en cuenta los posibles problemas que se pueden ocasionar debido al mal uso de los propios usuarios de dichos servicios o aplicaciones. En este punto nos estamos refiriendo tanto a un mal uso de dichos dispositivos como la existencia de una posible equivocación por parte del usuario creando “una falsa alarma”. Por lo que también hay que concienciar al usuario de que debe de hacer un buen uso de los sistemas y alertar cuando realmente surja algún tipo de contratiempo sobre su persona.

1.3 Motivación

En este apartado, se explicarán las diferentes motivaciones que se han tenido para la realización del proyecto.

Hoy en día, hay un gran número de personas que necesitan una asistencia especial y no disponen de ella, o de algún familiar que les pueda ayudar para desempeñar las tareas cotidianas. Como ya se comentó en diferentes partes del documento la Teleasistencia va designada a un tipo de personas que por sus enfermedades o debido a la edad avanzada toman muchos medicamentos. Debido a estos problemas los usuarios pueden olvidarse de la ingesta de alguno de ellos. Por lo que la Teleasistencia sirve de gran ayuda para este tipo de circunstancias debido a que con nuestra aplicación se puede llevar un control de dichas tomas. La toma de los medicamentos es algo que no se puede

tomar a la ligera. Es importante que no olviden tomar ningún medicamento, o por el contrario los tomen en exceso.

Aunque la mala fama siempre persigue a la personas mayores respecto a la asistencia del médico ya que se dice que pasan mucho tiempo allí sin necesitarlo, hay a personas que por diferentes circunstancias la asistencia a los centros de salud no les resulta del todo agradable. Además, debido a la dificultad de lectura de las recetas médicas o medicamentos, los pacientes se ven obligados a asistir al médico para consultar sus dudas.

Según un estudio realizado por el instituto de estadística de la Comunidad de Madrid ^[5], el 20% del total de las veces que las personas mayores de 65 años acuden al médico, son simplemente para consultar dudas a sus doctores.

La Teleasistencia fue creada para poder asistir a personas mayores, o personas con discapacidad o movilidad reducida, o simplemente para personas que la requieran por diferentes motivos. Con este servicio público se pretende ayudar a las personas mayores para que tengan una mejor calidad de vida tanto en el aspecto social como en el sanitario. La finalidad de este servicio es evitar diferentes tipos de situaciones como la soledad, el abandono, la inseguridad, etc., proporcionando al paciente una mayor seguridad ya que se realiza una comunicación constante con el domicilio de la persona para poder responder con total rapidez en caso de surgir algún tipo de emergencia.

Una de las principales fuentes para la motivación de este trabajo de fin de grado, debe ser las ganas de realizar o proponer un tipo de aplicación que solucione todas las posibles necesidades de estos pacientes. Hay que tratar de tener un aspecto más específico de los problemas que pueden tener este tipo de personas, para poder diseñar una aplicación que en gran medida solucione este tipo de problemas. Con nuestra aplicación lo que se intenta es proporcionar un servicio que sea cercano entre doctores y pacientes ofreciéndoles una serie de funcionalidades que satisfagan todas sus posibles preocupaciones y responsabilidades.

Al realizar el estudio de las aplicaciones existentes, que se puede encontrar en los siguientes puntos, la mayoría de los servicios van centrados a peticiones de ayuda frente a emergencias. Pero esto no es solo el principal problema que pueden presentar los pacientes, ya que día a día necesitan consultar algún tipo de problema que les ha surgido con el medicamento, a las tomas del mismo, etc. Existen algunos proyectos en el mercado que se encuentran en fases de desarrollo que tratan distintos tipos de necesidades médicas por medio de la robótica destinados a la ayuda en el día a día.

En algunos sistemas la toma de pastillas es una funcionalidad inexistente. Por lo que, se debe de sopesar si dicha funcionalidad tiene que tener un carácter obligatorio o complementario. Desde mi opinión, y sin dejar de lado la necesidad de los servicios de emergencias, el servicio recordatorio de toma de pastillas es un servicio imprescindible que se le debe ofrecer al usuario. La toma de pastillas es algo que todas las personas a las que van dedicados estos servicios deben hacer diariamente. Si se olvida tomar algún medicamento, o si no se toman de manera adecuada, la salud de los pacientes puede empeorar de manera notable. Por lo que, creo que existe la necesidad de crear un servicio que proporcione una alerta en las tomas de los medicamentos, así como la

comunicación entre paciente y doctor ya que así se mejora la calidad del paciente y el doctor ofrece un mejor servicio a este.

Por lo que todo lo comentado con anterioridad me lleva a la motivación de realizar una aplicación encargada de éste tipo de aspectos. En siguientes apartados se detallarán los aspectos fundamentales del sistema que se pretende desarrollar.

1.4 Objetivos

El presente Trabajo de Fin de Grado se busca desarrollar un prototipo que permita mejorar un servicio de Teleasistencia con respecto a las soluciones existentes, ayudando a los usuarios a mejorar su calidad de vida, sentirse más seguros y mantener una relación más estrecha con sus doctores ^[6].

El proyecto se divide en dos aplicaciones. En primer lugar, tenemos una aplicación web encargada para el uso especialmente de doctores, en los cuales ellos registrarán a sus pacientes, anotando sus tratamientos y otro tipo de información relevante de éste. También existirá una zona en cargada para el administrador y el responsable de incidencias, éstos serán los responsables de observar todos los datos que se encuentran en la base de datos y gestionarlos de manera correcta según los requerimientos oportunos. También existe un área reserva al paciente donde podrá acceder para observar los diferentes mensajes y tratamientos relativos a él. En segundo lugar, encontramos la aplicación móvil, siendo ésta de uso exclusivo para el paciente. Con la aplicación móvil el paciente recibirá mensajes de texto enviados por su doctor, podrá enviar mensajes de incidencia o consulta a su doctor, además podrá observar los tratamientos y medicamentos que tiene en ese momento, siendo alertado en cada momento de cuándo debe tomarlos. Además en caso de emergencia al pulsar un botón enviará un mensaje de auxilio con la localización. Por último, dispondrá de un acceso directo a la aplicación web en caso de necesitarlo. Hay que tener en cuenta que las dos aplicaciones están unidas mediante una base de datos externa donde se encuentra toda la información.

Una vez comentado el proyecto global, en el presente trabajo nos centraremos en lo referente a la aplicación móvil, ya que la aplicación web es relevante a otro proyecto fin de grado. A continuación, se explicará al detalle todo lo comentado con anterioridad.

1.4.1 Objetivo Principal

El objetivo principal de este proyecto es prestar auxilio a los pacientes registrados en la aplicación, y además informar en todo momento al paciente cuando debe de realizar la toma del medicamento correspondiente a su tratamiento. En la aplicación se deben registrar todos los de pacientes que estén interesados en dicho servicio. Aunque, hay que destacar que cada paciente en su aplicación solo tendrá acceso a sus datos correspondientes, en ningún momento tendrá acceso a información que no sea la suya.

1.4.2 Objetivos Secundarios

Nuestra aplicación está destinada fundamentalmente a los pacientes registrados en el sistema, pero además se pretende hacerla útil tanto para el paciente como para el médico debido a que se podrán comunicar entre ellos sin necesidad de asistir a una consulta médica siempre y cuando no sea necesario.

Con la necesidad de alcanzar nuestros objetivos sin dejar de lado la usabilidad de la aplicación haciéndola lo más fácil e intuitiva posible.

Entre los objetivos secundarios de este proyecto están:

❖ Mejorar la seguridad de los usuarios del sistema (pacientes):

- Los pacientes tendrán la posibilidad de avisar a los médicos en caso de tener algún tipo de emergencia, por el cuál será llamado en dicho caso para constatar dicho problema. Si ese paciente no contestará se procederá a asistir al lugar de auxilio, ya que cuando pulsa dicho botón se envía la localización del paciente.
- Después si el usuario tuviera alguna duda podría mandar mensajes con dudas a los doctores contándoles sus síntomas y sensaciones desde la misma aplicación móvil a la que podrán acceder desde su terminal móvil con tan solo pulsar un botón. Estos mensajes llegarán a la bandeja de entrada de mensajes de emergencia de los doctores. Aquí aparecería el papel del responsable del sistema de emergencia que debe estar pendiente en todo momento de estos mensajes y actuar en consecuencia.
- Por último, el paciente recibirá la información necesaria para la toma de medicamentos, indicándose tanto la hora de la toma como el medicamento que debe de tomar y porque.

❖ Mejorar las prestaciones de los médicos:

- En este caso el médico se podrá poner en contacto con el paciente mediante un mensaje de texto o si bien lo desea por teléfono. El cual llegará a la aplicación móvil del paciente y este podrá leerlo. Si por el contrario el médico desea observar cualquier mensaje del paciente o historial tendrá que acceder a la página web correspondiente.

❖ Mejorar la comunicación paciente-doctor:

- Como ya se ha comentado en el apartado anterior existe una comunicación mediante mensajes entre paciente y doctor.

❖ Mejorar el acceso al sistema web:

- El paciente si lo desea tendrá un acceso directo a la aplicación web en el caso que desea obtener algún tipo de información más detallada registrándose en dicha web. Pudiendo por tanto, consultar los tratamientos, mensajes con el doctor, etc. De esta forma se pretende evitar visitas innecesarias con finalidad informativa. Además como los pacientes podrán acceder a sus tratamientos, ya no tendrán el problema de no poder entender bien la caligrafía de sus recetas.

1.5 Fases del desarrollo

El desarrollo de este proyecto se ha dividido en las siguientes etapas principalmente:

- ❖ Análisis de las tecnologías para el desarrollo de la aplicación
- ❖ Análisis de los sistemas de Teleasistencia existentes
- ❖ Definición de objetivos a conseguir
- ❖ Especificación de los requisitos del sistema
- ❖ Planificación y presupuesto
- ❖ Diseño de la aplicación
- ❖ Desarrollo de la aplicación
- ❖ Pruebas de la aplicación
- ❖ Puesta en producción

El último punto de puesta en producción es un punto a tener pendiente para el futuro, pero también formaría parte de las fases de desarrollo de nuestro proyecto.

1.6 Medios empleados

Para el desarrollo de este proyecto se han utilizado:

- ❖ Un equipo personal
- ❖ Una licencia de Microsoft Windows 7
- ❖ Una licencia de Microsoft Office 2010
- ❖ Una licencia de Notepad+
- ❖ Servidor Xampp para la base de datos MySQL
- ❖ Entorno de programación Eclipse
- ❖ Sistema de lenguaje Java para Android
- ❖ Dispositivo móvil Android

1.7 Marco regulador Técnico-Legal

En este punto destacaremos las medidas legales que se han tenido en cuenta para la realización de nuestra aplicación. Los datos que se manejan en la aplicación son considerados como “datos sensibles” según el artículo 7 de la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos), ya que estos son almacenados debidamente en una Base de Datos.

Por esta razón se debe tener en cuenta una serie de medidas legales que han de cumplirse:

- ❖ Antes de que un paciente se registre en la aplicación móvil deberá aceptar una serie de términos legales, por los que da derecho a la empresa responsable de la aplicación a almacenar sus datos de carácter personal y tener acceso a los mismos.
- ❖ Los datos sanitarios, referidos a los pacientes, al igual que los datos personales almacenados en el sistema deberán estar protegidos frente a posibles amenazas o intrusiones en el sistema. Si se produjera alguna pérdida o filtración de datos se responsabilizaría directamente a la empresa contratante de la aplicación y se le impondría la sanción señalada en la LOPD.

1.8 Estructura del documento

El resto del documento se estructura de la siguiente manera:

- **Estado de la cuestión:** En este apartado se realizará un análisis de lo que es la Teleasistencia observando sus ventajas e inconvenientes. Por otro lado se analizarán las aplicaciones o servicios que se encuentran en el mercado, las ventajas e inconvenientes de cada uno y la novedad que se introduce con respecto a estos en el mercado.
- **Análisis del Sistema:** En este capítulo se recogerán toda la información relativa a la fase de análisis del proyecto. Presentándose los requisitos del usuario que generarán los casos de uso y estos a su vez derivarán en los requisitos de software verificando su coherencia con matrices de trazabilidad. De tal forma que se aseguren todas las funcionalidades solicitadas por el cliente.
- **Diseño de la Aplicación:** En este apartado se presentarán la arquitectura que seguirá la aplicación y los componentes que la conformarán. Presentando al final del capítulo un conjunto de requisitos de la interfaz de usuario que permitirá guiar mejor el diseño.
- **Implementación y Pruebas:** A lo largo de este capítulo se describirán los detalles de la implementación de la aplicación. Además se incluirá un apartado de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de éste.
- **Implantación:** En este apartado se especifican una serie de requisitos que hay que tener en cuenta antes de instalar la aplicación.

- **Gestión del Proyecto:** En este apartado se documentará el desarrollo del proyecto indicándose la metodología empleada y la planificación que se seguirá. Además se incluye los costes asociados a la realización del proyecto.
- **Conclusiones:** Una vez realizadas las pruebas se expondrán las conclusiones que se pueden extraer tras la realización del proyecto además de algunas líneas futuras sobre la aplicación o líneas de investigación.
- **Referencias:** En este apartado se expone la documentación a la cual se ha hecho referencias en diferentes partes del documento.
- **Manual de usuario:** Por último se adjuntará como anexo a este documento una guía detallada para la instalación de la aplicación. Indicándose los requisitos mínimos del sistema y los pasos que hay que seguir para su ejecución, para que el usuario obtenga un correcto funcionamiento de la aplicación.

2 Estado de la Cuestión

En este apartado del documento lo que se pretende es dar una visión más amplia de lo que significa la Teleasistencia. Se analizarán las principales líneas de investigación de la Teleasistencia explicando qué es, a quienes va destinada, los distintos objetivos y servicios que se prestan y las ventajas e inconvenientes.

2.1 Introducción a la Teleasistencia

La Teleasistencia es el marco en el que se basa proyecto. Por lo que es conveniente mostrar una perspectiva más amplia de lo que es este concepto, ayudándonos pues a entrar en materia y exponer la finalidad de dicho proyecto.

2.1.1 ¿Qué es la Teleasistencia?

El Servicio de Teleasistencia ^[8] es un servicio de carácter social que permite a través de la línea telefónica y con un equipamiento de comunicaciones e informático específico, apoyar la permanencia en su domicilio de aquellas personas que se hallen en situación de dependencia, proporcionándoles una serie de atenciones personalizadas que pueden mejorar sus condiciones de seguridad y compañía en la vida cotidiana, potenciar su independencia y su autonomía personal y facilitar la integración en su entorno habitual de convivencia. Este tipo de servicios debe estar disponible las 24 horas del día, los 365 días del año.

2.1.2 Objetivos y servicios que se prestan en la Teleasistencia

El objetivo de la Teleasistencia ^[9] es proveer de un servicio atención especializado en caso de ser necesario para las personas mayores y/o discapacitadas que vivan solas y en situación de riesgo. En caso de que sea necesario, se dispondrá de un servicio de unidades móviles que actúan en caso de emergencia cuando dicha persona lo solicite, trasladándose al domicilio del usuario o donde esta persona lo requiera.

A continuación, se comentan una serie de servicios en general que prestan los servicios de Teleasistencia (teniendo en cuenta que no todos los servicios poseen los mismos dispositivos o mecanismos):

- Instalación del equipo en el domicilio, puesta en funcionamiento, reparación y mantenimiento del mismo sin coste alguno. Enseñanza de su uso y funcionamiento.
- Atención inmediata y adecuada a las alarmas en caso de emergencia, en cualquier momento del día o de la noche durante todos los días del año.

- Seguimiento y evaluación de su situación, mediante la realización de llamadas telefónicas y visitas domiciliarias, facilitando el apoyo necesario, salvo para las personas que hayan renunciado expresamente a ello.
- Control de ausencias domiciliarias y aviso a familiares o personas de contacto en caso de emergencia.
- El servicio de Teleasistencia recuerda datos importantes como toma de medicación y realización de gestiones, para ello se utilizan "los avisos de agenda personalizados".
- Organización de actividades complementarias: oferta de espacios de ocio, encuentros, actividades culturales.
- Verificación periódica del correcto funcionamiento del equipo.

2.1.3 ¿Para quienes va destinada la Teleasistencia?

El servicio de Teleasistencia va dirigido [\[10\]](#) a una serie de personas que cumplan los siguientes requisitos:

- Personas mayores de 65 años o que sufran alguna discapacidad, que se encuentren en situación de soledad sin nadie que pueda ayudarlas en sus tareas cotidianas o sufran algún tipo de discapacidad.
- No padecer trastornos mentales graves, incluidas las demencias seniles.
- No padecer deficiencias importantes de audición y/o expresión oral (aunque este requisito es cada vez menos imprescindible ya que los avances tecnológicos hacen que la Teleasistencia pueda ser aplicable a personas sordas).
- Disponer en su domicilio de línea telefónica y de suministro eléctrico. En el caso del proyecto que se está realizando habría necesidad de disponer de un dispositivo móvil con Android, siendo aconsejable que tuviera acceso a Internet.

Además de cumplir los requisitos anteriormente mencionados, los usuarios podrán formar parte como usuario en un servicio de Teleasistencia teniendo en cuenta una serie de condiciones:

- ❖ **Titular del servicio:** dispone del terminal de usuario y de la unidad de control remoto. Debe cumplir todos los requisitos citados con anterioridad.
- ❖ **Usuario con unidad de control remoto adicional:** convive con el titular del servicio y reúne los requisitos para ser usuario. Dispondrá de una unidad de control remoto adicional para su uso exclusivo.

- ❖ **Usuario sin unidad de control remoto:** convive con el titular, y necesitando las prestaciones y atenciones que éste servicio proporciona, carece de capacidad física, psíquica o sensorial para poder contactar con el Centro de Atención.

2.1.4 Costes de la Teleasistencia

En la actualidad, nos encontramos con que la mayoría de las Comunidades Autónomas ofrecen servicios de Teleasistencia, ya que estos servicios se han ido demandando en gran cantidad con el paso de los años para asistir a personas mayores muy necesitadas. En el año 2006 la Teleasistencia era utilizada por 3,5 personas de cada 100 personas con 65 años o más (datos ofrecidos por el Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales en su informe sobre personas mayores del año 2006). El coste público para cada usuario de este servicio se calcula en 261,51 euros como media.

En la siguiente tabla se ofrecen los datos sobre el coste medio ^[11] de la Teleasistencia en las distintas Comunidades Autónomas:

Ámbito territorial	Precio Público(Euros/mes/usuario)
Andalucía	14,83
Aragón	15,00
Asturias	22,84
Baleares	23,72
Canarias	23,02
Cantabria	21,64
Castilla y León	22,43
Castilla La Mancha	16,94
Cataluña	26,72
C. Valenciana	26,25
Extremadura	19,23
Galicia	23,64
Madrid	20,33
Murcia	23,32
Navarra	16,62
País Vasco	18,97
La Rioja	37,71
Ceuta	18,75
Melilla	22,10
España	21,79

Fuente: Comunidades Autónomas, Ciudades Autónomas y Diputaciones Forales. Elaboración Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales

Ilustración 1. – Tabla de Costes de la Teleasistencia

2.1.5 Ventajas e inconvenientes de la Teleasistencia

La Teleasistencia proporciona una serie de servicios muy importantes para las personas que lo requieren. Gracias a dicho servicio, el paciente tiene la posibilidad [\[12\]](#) de:

- Evitar desplazarse a otro lugar, ya que con el servicio se puede seguir viviendo en su propia vivienda, en vez de vivir en una residencia o estar ingresado en un hospital.
- Mejora la calidad de vida de las personas que utilizan el servicio.
- Disminuir los desplazamientos desde su casa a los centros de salud.
- Recibir ayuda más rápido, en caso de necesitarlo.
- Mantener una mejor autonomía y un incremento de la capacidad de elección.

Pero los pacientes no son los únicos que se benefician de este tipo de servicios, sino también la sociedad, los sistemas sanitarios, etc., ya que:

- Mejoran la gestión de los pacientes.
- Mejoran la calidad de los cuidados y la satisfacción de los pacientes con los servicios recibidos
- Reduce el número de desplazamientos realizados por el personal sanitario
- Disminuye la necesidad de cuidados residenciales/sanitarios
- Alivia la carga psicológica y física que soporta la familia y los cuidadores.

Pero como todos los sistemas podemos encontrar una serie de desventajas [\[13\]](#) o barreras en la Teleasistencia:

- Para el despliegue de la Teleasistencia la barrera que se puede encontrar es respecto a las organizaciones, debido a no querer afrontar cambios en sus procesos o flujos de trabajo incorporando nuevas rutinas o modelos de gestión.
- En el campo del desarrollo tecnológico la disponibilidad del equipamiento o creación de aplicaciones no supone un importante factor desfavorable. Pero en cambio, la capacidad de personalización, mantenimiento y actualización de los sistemas a partir de diferentes necesidades puede producir un factor coste-beneficio que no resulte interesante.
- Por último, otras de las desventajas que podemos encontrar es que este tipo de servicios va destinado a una personas que no tienen mucha relación con la

nuevas tecnologías y por lo tanto puede resultarle más difícil la aceptación de este tipo de dispositivos.

2.2 Sistemas Similares

En la actualidad existe un amplio mercado de aplicaciones orientadas al ámbito de la Teleasistencia, algunas de ellas ya operativas, otras simplemente son ideas que se pretenden desarrollar en un futuro. En este punto se estudiará las aplicaciones que se encuentran en el mercado y se expondrá la funcionalidad de cada una, tanto el ámbito al que van destinados como las ventajas e inconvenientes respecto a otros.

2.2.1 Servicio de Teleasistencia para personas con Alzheimer



Este es el dispositivo de posicionamiento global por satélite (GPS), de localizador por celdas (GSM) y transmisor de voz, por el cual al pulsar un botón el usuario puede ponerse en contacto con el Centro de Atención, tanto desde la vivienda como fuera de ella. Además los profesionales podrán conocer la ubicación geográfica de este, lo que permitirá prestarle la ayuda necesaria en cada momento.

Ilustración 2.2 – Dispositivo de Teleasistencia para personas Alzheimer

2.2.1.1 En qué consiste el servicio

El servicio de atención a enfermos de Alzheimer ^[14] es un servicio de atención integral a enfermos con alteraciones cognitivas (Alzheimer y otras demencias) y que incluye localización permanente, dentro y fuera del domicilio, a través de un dispositivo específico de Geolocalización GPS y GSM conectado con un centro de atención. Además, el servicio incluye una atención Bio-Psico-Social a los familiares y cuidadores de los enfermos.

Este servicio integra telefonía móvil, alertas inteligentes y localización por satélite. Con este último, lo que nos permite es localizar al usuario con mayor precisión en situaciones de emergencia, o en necesidad de asistencia, de pérdida o desorientación. Además, al incorporar la tecnología móvil y el brazalete (que se debe llevar siempre puesto) nos permite contactar con el usuario gracias a la función de manos libres que está integrada en el dispositivo.

2.2.1.2 ¿Qué ofrece el servicio?

A continuación se mencionan los diferentes servicios que ofrece este dispositivo:

- Geolocalización y posicionamiento geográfico del enfermo/a.
- Atención permanente de alertas provocadas por la salida de la zona de seguridad o por la pulsación del botón del dispositivo personal del enfermo/a.
- Seguimiento periódico como apoyo a los cuidadores y familiares de los usuarios.
- Seguimiento personalizado después de una incidencia hasta la normalización de la situación que la haya producido.
- Sistema de agendas de apoyo al cuidador para recordarle actividades o hábitos que debe realizar de forma esporádica o periódica (administrar medicación, visitas al médico, etc.).
- Contacto con el Centro de Atención 24 horas, atendido por profesionales especializados.

2.2.1.3 ¿Cómo funciona?

La persona que utilice el sistema debe llevar de forma permanente un dispositivo dentro y fuera de su hogar para poder ser localizada en caso de necesitarlo. Dicho dispositivo está conectado con un centro de atención donde será atendido, las 24 horas del día todos los días del año, por profesionales cualificados que ayudarán a resolver las situaciones de emergencia que se le presenten.

Cuando se realiza el alta de este servicio, se define una “zona de seguridad” por la que el enfermo puede moverse sin peligro, y en caso de desplazarse fuera de la misma se activará una alerta en el Centro de Atención.

Tras producirse la alerta, se informará de forma inmediata al cuidador principal o a un familiar, y en caso necesario, se pondrán en marcha los recursos de emergencia correspondientes. Con posterioridad, los operadores del Centro de Atención realizarán un seguimiento hasta que la alerta haya quedado resuelta.



Ilustración 3.3 – Sistema de GPS para Teleasistencia

2.2.2 Dispositivos de Teleasistencia de la Cruz Roja



El servicio de Teleasistencia Domiciliaria ^[15] de la Cruz Roja da una respuesta inmediata en situaciones de emergencia. Consta de un dispositivo sencillo que con tan solo pulsar un botón se pone en contacto telefónico mediante un dispositivo implantado que se encarga de conectar con la Central de Alarmas de la Cruz Roja.

Ilustración 4.4 – Dispositivo de la Cruz Roja

2.2.2.1 En qué consiste el servicio

El servicio de Teleasistencia Domiciliaria de la Cruz Roja da una respuesta inmediata en situaciones de emergencia estando disponible las 24 horas del día y 365 días al año. Su finalidad es promover la autonomía e independencia de las personas mayores y otros colectivos en situación de dependencia. La funcionalidad del dispositivo consta tan solo de pulsar un botón, he inmediatamente se encarga de conectar por vía telefónica con la Central de Alarmas de la Cruz Roja. La tarifa del dispositivo es tan solo 24,04 euros al mes, depositando una fianza de 60,10 euros y una tarifa de conexión solo el primer mes de instalarlo de 36,06 euros.

2.2.2.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El servicio de Teleasistencia Domiciliaria de la Cruz Roja ofrece este tipo de servicios:

- Atención inmediata en caso de urgencias domésticas y sanitarias.

- Seguimiento individualizado: seguimiento periódico del usuario desde la Central de Atención y visitas de voluntarios voluntarias de la Cruz Roja.
- Agendas para recordar los datos importantes.
- Aviso a familiares o a las personas que estén habilitadas.
- Actividades complementarias: espacios de ocio, encuentros, excursiones...

2.2.2.3 ¿Cómo funciona?

El aparato de Teleasistencia se instala en el domicilio del usuario mediante un apartado conectado a la línea telefónica y a la alimentación eléctrica. El equipo se complementa con un mando remoto en forma de colgante que el usuario debe ponerse cuando esté en el domicilio.

Sólo cuando el usuario pulsa el botón del mando remoto se establece un contacto con la Central de Alarmas de la Cruz Roja, desde donde se activará la respuesta más adecuada en cada caso.



Ilustración 5.5 – Dispositivos telefónicos de la Cruz Roja

2.2.3 Mimov



Mimov ^[16] es un dispositivo que funciona con tarjeta SIM como si fuera un teléfono móvil, encargado de avisar en caso de emergencia a uno de los contactos que están registrados en los botones de contactos.

Ilustración 6.6 – Dispositivo de Teleasistencia Mimov

2.2.3.1 En qué consiste el servicio

MIMOV es un teléfono móvil en el que se inserta una tarjeta SIM de cualquier compañía de telefonía móvil. El dispositivo trata de una serie de botones en los cuales se registran una serie de teléfonos de contacto que el usuario decida. En el caso de apretar el botón SOS el sistema envía un mensaje SMS a cada uno de los contactos configurados a este botón, y a continuación realiza una llamada telefónica al primero de los contactos configurados en dicho botón. Si esta llamada no es atendida, se realiza otra llamada telefónica al segundo de los contactos, y si ésta tampoco fuera atendida, se procede a llamar al tercero de los contactos.

La facturación de las llamadas, mensajes y el acceso a internet son efectuados directamente por el operador con quien se ha contratado la tarjeta SIM.

2.2.3.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El servicio de Teleasistencia Mimov ofrece este tipo de servicios:

- Aviso a los familiares asignados en el teléfono en caso de emergencia.
- Aviso a los contactos en caso de emergencia de la localización de la persona que pide ayuda.
- Área de seguridad, que al ser franqueada deja una alerta en la página web.
- Comodidad de utilizar dicho dispositivo como teléfono móvil a las tres personas que usted tenga como contacto.

- Utilizar el dispositivo móvil con la tarifa y compañía telefónica que usted decida.

2.2.3.3 ¿Cómo funciona?

MIMOV es un teléfono móvil que se configura desde la plataforma web www.mimov.es. Para empezar a usar el teléfono debo insertar la tarjeta SIM (con el PIN desbloqueado), introducir la batería (asegúrate que está cargada), y encender el teléfono, realizando el mismo procedimiento que se realizaría con cualquier otro dispositivo móvil. Puedes consultar todos estos pasos en el Manual que se suministra con el teléfono. Con el teléfono encendido accede a la plataforma www.mimov.com, selecciona "acceso a usuarios" y selecciona la opción "regístrate aquí". Una vez completado el proceso de registro utiliza tu usuario y contraseña para acceder a los servicios de configuración de MIMOV.

Para realizar una llamada desde MIMOV solo tienes que pulsar cualquiera de las teclas de contacto 1 y 2 o la tecla SOS durante 3 segundos hasta notar una vibración. Las teclas se iluminarán y una melodía indicará que la llamada se ha iniciado.

Otra opción que se contempla es la de definir áreas seguras para el usuario de MIMOV. Activando esta funcionalidad, MIMOV emitirá una alerta a la página web cada vez que el usuario de MIMOV salga de esta zona segura.

2.2.4 Mobile Tel (Cedetel)



MobileTel ^[17] es un terminal (transmisor - receptor) de comunicación GSM/GPRS diseñado para la comunicación de eventos (alarmas), datos y voz. Es un teléfono móvil sencillo y fácil de manejar.

Ilustración 7.7 – Dispositivo de Teleasistencia Mobile Tel

2.2.4.1 En qué consiste el servicio

MobileTel es un terminal transmisor/receptor de comunicación GSM/GPRS diseñado para la comunicación de eventos (alarmas), datos y voz. Este dispositivo dispone de unas características perfectas para el uso en el ámbito de la Teleasistencia y además permite el control de personas con minusvalías, Alzheimer, mujeres

maltratadas, niños, para deportes de riesgo, guardias de seguridad, guardas forestales, guardaespaldas, transporte de mercancías de alto valor, representantes joyeros, etc.

La principal novedad es que el dispositivo termina con la barrera de los 50 metros, lo que permite a estas personas salir de sus casas sin perder la seguridad que ofrece la Teleasistencia. Se trata de un terminal GSM, incorpora tecnología digital, lo que posibilita la conexión con un ordenador y su configuración vía web.

2.2.4.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El servicio de Teleasistencia Mobile Tel ofrece esta serie de servicios:

- Equipo de Teleasistencia móvil.
- Fácil uso. Solo pulsar un botón.
- Comunicación vocal full-duplex.
- Acelerómetro.
- Sensor de caídas.
- Sensor de movimiento.
- Sensor de inactividad.
- Localización de personas.
- Sensor de alimentación.
- Sensor de cobertura GSM.

2.2.4.3 ¿Cómo funciona?

El funcionamiento es sencillo. El aparato consta de dos botones, uno rojo de emergencia y otro verde de ayuda, que al ser pulsados envía mensajes de texto a móviles o establecen comunicaciones de voz. En este sentido, los números de teléfono de los familiares y cuidadores que reciben y envían alertas se registran previamente en una agenda incluida en la plataforma.

El dispositivo cuenta además con diferentes sensores de alerta como el sensor de temperatura, movimiento o alimentación. Estos sensores son activados cuando los

niveles de temperatura, movimiento o alimentación, se salen de los parámetros preestablecidos, así como cuando se detectan caídas, inactividad, fallos del sistema, niveles bajos de batería o el abandono del área de seguridad en caso de equipos dotados con GPS.

El servicio cuenta con un módulo de seguimiento y localización GPS vía web que permite realizar peticiones de posicionamiento útiles, por ejemplo, para cuidar a personas enfermas de Alzheimer. El sistema se encarga de realizar el almacenamiento, procesado y representación cartográfica a partir de las coordenadas GPS proporcionadas por el dispositivo de Teleasistencia. Para la representación gráfica se hace uso del sistema de cartografiado Google Maps.

2.2.5 Dispositivos de Teleasistencia GSM-GPS (eHealth)



2.2.5.1 En qué consiste el servicio

Es una pulsera portátil de Teleasistencia GSM-GPS^[18] para aplicaciones de Teleasistencia y vigilancia. Se utiliza tanto en interior como en exterior (A-GPS).

Ilustración 8.8 – Dispositivo de Teleasistencia GMS-GPS (eHealth)

2.2.5.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El dispositivo cuenta con el siguiente listado de servicios:

- Incorpora un teléfono integrado GSM cuadri-banda
- Cuenta con un pulsador de emergencia
- Permite fijar zonas, para que envíe una alerta si el usuario abandona dicha zona
- Dispone de pantalla y acelerómetro con detección de caídas

- Las aplicaciones sugeridas son de Teleasistencia y gente de edad avanzada

2.2.5.3 ¿Cómo funciona?

El dispositivo consta de una serie de botones. Dependiendo del botón que se pulse la finalidad es distinta. Incorpora un botón de llamada, otro de emergencia. Dispone de una pantalla amplia donde se puede observar un acelerómetro con detección de caídas. Si has fijado alguna zona de seguridad cuando estés fuera de ésta se mandará un mensaje alertando de la situación.

2.2.6 Dispositivo de Teleasistencia Móvil (eHealth)



2.2.6.1 En qué consiste el servicio

La Pulsera de Teleasistencia Móvil ^[18] es un dispositivo de comunicaciones inalámbrico que permite al usuario estar en contacto permanentemente. Posee un manejo sencillo ya que basta con presionar un botón para contactar con alguien o pedir ayuda en caso de necesidad.

Ilustración 9.9 – Dispositivo de Teleasistencia Móvil (eHealth)

2.2.6.2 ¿Qué ofrece el servicio?

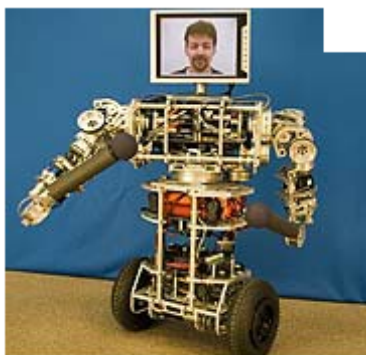
El dispositivo cuenta con el siguiente listado de servicios:

- Está dotado de un GPS interno con antena integrada.
- Permite fijar zonas, para que envíe un SMS a un teléfono móvil o a una dirección de correo, si el usuario abandona dicha zona.
- Trabaja en las bandas GSM de 900/1800 y 850/1900 MHz.
- Se puede utilizar en pulsera o como colgante.

2.2.6.3 ¿Cómo funciona?

Este dispositivo es fácil y sencillo de manejar. Cuenta con una serie de botones en los cuales se encuentra el teléfono de un familiar o persona que cada uno estime. Actúa como teléfono móvil en caso de necesitarlo, puedes llamarlos. Si necesitas ayuda también se incorpora un botón para dicha función. Además también incorpora la posibilidad de fijar un área de seguridad. Si la zona es sobrepasada se enviará un SMS a un teléfono móvil o dirección de correo.

2.2.7 Robots paramédicos uBOT-5



uBOT-5 robotic assistant
Photo: UMass Amherst

2.2.7.1 En qué consiste el servicio

El uBOT-5 ^[19] es un original robot creado por científicos de la Universidad de Massachusetts capacitado de manejar pequeños objetos, llamar al teléfono de emergencias en caso de necesitarlo e incluso utilizar un estetoscopio para comprobar las constantes vitales de una persona a su cargo. Además ha sido programado para dar medicamentos a los pacientes.

Ilustración 10.10 – Dispositivo de Teleasistencia Robot uBOT-5

2.2.7.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El robot uBOT-5 ofrece diferente tipo de servicios:

- Web Cam y micrófono para poder comunicarse con los familiares o su médico.
- Incorpora una pantalla táctil y conexión a Internet.
- Capacidad de manejar diferentes tipos de objetos pequeños.
- Realizar llamadas al servicio de emergencias en caso de necesitarlo.
- Utiliza un estetoscopio para comprobar las constantes vitales de una persona.
- Programado para suministrar medicamentos al paciente con la dosis adecuada.

2.2.7.3 ¿Cómo funciona?

El uBot-5 ^[20] fue diseñado y construido desde cero en el Laboratorio de Robótica de percepción. El robot tiene 11 DOF, 4 en cada brazo, dos ruedas y un tronco rotatorio. Cada conjunto es accionado mediante motores de corriente continua sin núcleo Micromo. La potencia es proporcionada por seis A123 packs de carreras. La plataforma está equipada con un ordenador basado en Pentium PC/104 + para la computación de alto nivel y conectividad inalámbrica. Por lo que el robot, con todas estas características es capaz de manejar pequeños objetos, llamar al teléfono de emergencias e incluso utilizar un estetoscopio para comprobar las constantes vitales de una persona a su cargo. Por último, también es programado para poder administrar la dosis adecuada de medicamentos al paciente.

2.2.8 Grupo Neat Teleasistencia

Desde 1993, Grupo Neat ^[21] ha diseñado sistemas de atención para el sector socio-sanitario y, como empresa pionera, ha desarrollado sistemas de Teleasistencia fija y móvil, residencias y software para la gestión de la ayuda a domicilio.

Es una de las empresas líderes en el sector de la Teleasistencia en España y con importante penetración en mercados europeos, posicionándose como la mejor alternativa a los sistemas existentes dando respuesta global a las necesidades exigidas y buscando una total implicación en todo el proceso productivo. El diseño de sus sistemas se basa en dos pilares fundamentales como son la constante innovación tecnológica en los sistemas de atención al usuario y la sencillez de uso en los diferentes dispositivos finales.

2.2.8.1 Terminal Domiciliario Neo



2.2.8.1.1 ¿Qué ofrece el servicio?

NEO es un terminal de comunicaciones utilizado en Teleasistencia, residencias, centros asistenciales, centros hospitalarios y life resorts. Cuando el usuario se encuentra en una situación de emergencia puede realizar una llamada al centro de atención con tan solo pulsar un botón, con una sola pulsación, o al centro de residencias en el caso de encontrarse en una de ellas.

Ilustración 11.11 – Terminal Domiciliario Neo

2.2.8.1.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El Terminal Domiciliario Neo ofrece esta serie de servicios:

- Facilidad de ubicación tanto en la pared como en una mesa.
- Control de volumen.
- Cinco protocolos diferentes.
- Secuencia de llamadas con 4 centros distintos.
- Pueden programarse hasta 6 teléfonos diferentes.
- Botón de emergencia con alumbrado para la noche.

2.2.8.1.3 ¿Cómo funciona?

En el dispositivo, el usuario puede programar hasta 6 teléfonos diferentes, pudiendo llamar a cada uno de ellos cuando lo necesite. Como ya se comentó anteriormente, si el usuario se encuentra en una situación de emergencia puede, con una sola pulsación, desencadenar una llamada que es dirigida al centro de atención, en el caso de Teleasistencia o al sistema que la distribuye hacia el personal asignado en las residencias. El personal autorizado se pondrá en contacto con el usuario a través del dispositivo de manos libres.

2.2.8.2 Pulsador i-ATOM



2.2.8.2.1 En qué consiste el servicio

I-ATOM se usa junto con el terminal NEO o cualquier otro dispositivo vía radio NEAT. Con I-ATOM, el usuario puede contactar con el centro de atención cuando se encuentre en situación de necesidad. Además puede ser usado para contestar las llamadas remotas del NEO.

Ilustración 12.12 – Pulsador i-ATOM

2.2.8.2.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El pulsador i-ATOM ofrece este tipo de servicios:

- Pulsador con alarma de inactividad.

- Alerta cuando el usuario no porta el pulsador.
- Puede usarse en modo pulsera o colgante.
- Diseño ergonómico para adaptarse perfectamente a la muñeca.
- Botón de alarma de gran tamaño para facilitar la pulsación.
- La comunicación se realiza en la frecuencia europea dedicada para alarmas sociales.
- Comunicación vía radio es bidireccional para verificar que la alarma ha llegado a la unidad principal.
- Detector de movimiento, si el pulsador no registra movimiento manda una alarma.
- Alarmas de test automáticas para verificar la unión a la unidad principal.
- Alarma de baja batería.
- Resistente al agua (Waterproof).
- Cumple con las normas de UE para alarmas sociales EN 50 134.

2.2.8.2.3 ¿Cómo funciona?

I-ATOM se usa junto con el terminal NEO o cualquier otro dispositivo vía radio NEAT. Con I-ATOM, el usuario puede contactar con el centro de atención cuando se encuentre en situación de necesidad. Además puede ser usado para contestar las llamadas remotas del NEO con tan solo pulsar el botón.

El I-ATOM cuenta con una función exclusiva para asegurar que el usuario lleva puesto el pulsador. Si el pulsador no ha registrado movimiento en un periodo de tiempo, el I-ATOM enviará una alarma al centro de atención. El código de identificación, el período de inactividad y otros parámetros pueden ser configuradas mediante el programador I-ATOM y la NPU.

2.2.8.3 Terminal Móvil NEMO



2.2.8.3.1 En qué consiste el servicio

Nemo es un teléfono GSM pequeño y ligero. Puede usarse tanto si se necesita un teléfono de asistencia con o sin GPS. También es perfecto para personas que quieran la posibilidad de enviar alarmas a pesar de que se estén moviendo en áreas relativamente extensas. Se puede asociar otro equipamiento Neat, como, por ejemplo, un detector de humo, el cual podrá enviar una alarma al Nemo y al centro de atención.

Ilustración 13.13 – Terminal móvil NEMO

2.2.8.3.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El dispositivo ofrece diferentes tipos de servicios como:

- Servicio de Internet.
- Botón de alarma.
- Posibilidad de la utilización de GPS o no.
- Comunicación vía radio con el centro de atención, residencia o familiar.
- Posibilidad de llamar hasta 3 teléfonos predefinidos.
- Botón para contestar llamadas entrantes y otro para colgar la llamada.

2.2.8.3.3 ¿Cómo funciona?

Nemo puede enviar una alarma con el botón dedicado para ello en la unidad o a través de un pulsador de alarma externo. Con GPS tiene un servicio de Internet que puede usarse para situar la posición del dispositivo en tiempo real.

Cuando se pulsa el botón de alarma en Nemo, o se ha pulsado el brazalete externo, se establece una comunicación vía radio con el centro de atención, residencia o familiar. Además del botón de alarma, Nemo tiene, en función del modelo, la posibilidad de llamar entre 1 y 3 teléfonos predefinidos previamente. También hay un botón para contestar llamadas entrantes y otro para finalizar las llamadas.

2.2.8.4 TeleMedCare



2.2.8.4.1 En qué consiste el servicio

TeleMedCare es un sistema especialmente indicado para la telemonitorización de pacientes crónicos. Incluye desde el dispositivo de toma de constantes, la conexión a la plataforma de atención, el mantenimiento y la integración con bases de datos.

Ilustración 14.14 – Dispositivo de Teleasistencia TeleMedCare

2.2.8.4.2 ¿Qué ofrece el servicio?

El dispositivo de TeleMedCare ofrece diferentes tipos de servicios como son:

- Facilidad de uso, diseño compacto y ergonómico.
- Pantalla táctil de gran tamaño que orienta a la persona en su manejo.
- Multiusuario.
- Reconocimiento biométrico a través de la huella digital del usuario.
- Diferentes mecanismos de medición de constantes vitales

2.2.8.4.3 ¿Cómo funciona?

El dispositivo de TeleMedCare destaca por su facilidad de uso, su diseño compacto y ergonómico. Posee una pantalla táctil de gran tamaño que orienta a la persona en su manejo. Es multiusuario e incluye el reconocimiento biométrico a través de la huella digital del usuario. Además dispone de mecanismos de medición de constantes vitales integrados como: tensiómetro, termómetro, electrocardiógrafo, espirómetro, pulsioxímetro, báscula y glucómetro, además de otros que se pueden añadir.

TMC Care permite la telemonitorización de pacientes crónicos a domicilio o en residencias, centros de día, etc. La capacidad multiusuario le confiere una ventaja en este tipo de entornos.

TMC Clinical cumple con el reto de agilizar los procesos de monitorización de pacientes crónicos. Contribuye con el uso efectivo de los limitados recursos clínicos.

TCM Fitness proporciona la herramienta para medir la salud. La monitorización de la forma física, la dieta y las constantes vitales ofrecen una valiosa información del bienestar personal.

TCM Work monitoriza la salud de los empleados a lo largo del tiempo y de modo continuo, reforzándolos de este modo a reducir factores de riesgo mediante información constante, motivación y educación.

2.2.8.5 Comparativa de todos los sistemas expuestos con anterioridad.

Si observamos la tabla comparativa de los diferentes sistemas analizados que se encuentran en el mercado podemos decir que el sistema más completo es el uBOT-5. El uBOT-5 consta de un robot encargado de tener una comunicación paciente-doctor, pero además te ayuda en caso de caídas, te lee las constantes vitales, te puede dar la toma del medicamento. Pero tiene sus contraindicaciones y son que está en desarrollo, que ocupa mucho espacio y el precio es muy elevado.

Si hacemos una comparativa del programa que estamos creando es un sistema muy sencillo, ya que consta de una aplicación que se instala en un móvil Android donde ofrece la mayoría de los servicios del uBOT-5. Además consta de una aplicación Web donde los doctores pueden observar las incidencias de sus pacientes y avisarles a estos en caso de necesitarlo. En el factor económico podemos decir que la aplicación resulta mucha más asequible que uBOT-5.

Respecto al caso de la aplicación móvil encontramos un servicio parecido en el mercado que es Mobile Tel que ofrece un servicio muy completo al usuario. Pero este servicio no ofrece comunicación de tomas, ni otro tipo de información que sea relevante para el paciente, sino que solo existe una comunicación en el caso de ocurrir alguna emergencia o cuando el dispositivo observa alguna alerta mediante algún sensor.

Para concluir, hay que destacar que en la actualidad no se encuentra ningún sistema de Teleasistencia que cubra todos los requisitos específicos de nuestro Proyecto Fin de Grado.



Aplicación	Recordatorio tomas	Aviso Emergencia	Comunicación Paciente- Doctor	Coste	Estado	Prestaciones Médicos	Comunicación entre Doctores	Sensores para comprobar bienestar paciente
Pulsador Geolocalizador	No	Si	Si, con un micrófono se pone en contacto el doctor con el paciente	Asequible	En el mercado	No	No	No
Dispositivos Cruz Roja	No, pero recuerda datos importantes del paciente.	Sí	Si, mediante línea telefónica	24,04 euros/mes fianza de 60,10 euros 36,06 instalación	En el mercado	No	No	No
Mimov	No	Si	Sí, comunicación telefónica	129 euros terminal. Al mes según la tarifa móvil.	En el mercado	No	No	Si, área de seguridad
Mobile Tel	No	Sí	Sí, mediante vía telefónica.	Servicio Premium: 20 euros/mes más IVA Servicio Básico: 5 euros/mes más IVA	En el Mercado	No	No	Si, sensores de inactividad, movimiento y caídas

Teleasistencia GSM-GPS (eHealth) Teleasistencia Móvil (eHealth) UBOT-5	No	Si	Si, comunicación vía teléfono.	466 euros por dispositivo	En el mercado	No	No	Sí, zona de seguridad y detector caídas
	No	Si	Si	413 euros por dispositivo	En el mercado	No	No	Si, zona de seguridad
	Opcional, se puede programar	Sí	Sí, por videoconferenci a	Muy Elevado 65.000 dólares	En desarroll o	Sí	No	Sí, además de lector de constantes vitales
Pulsador i-ATOM + Dispositivo Neo	No	Si	Si, por radio.	80 euros dispositivo Más la cuota el mes por el servicio.	En el mercado	No	No	Si, detector movimiento
Terminal Móvil NEMO	No	Si	Si, comunicación por radio.	Asequible, subvencionad o	En el mercado	No	No	Opcional detectores
TeleMedCare	No	No	No, pero puede tener información mediante el dispositivo.	Todavía no tiene precio en el mercado	En proceso	No, pero ya que registra información del estado del paciente.	No	No, pero tiene lector de constantes vitales
Este Proyecto	Si	Si	Comunicación vía telefónica y mensajería.	Gratis	En proceso	Si	Si	Opcional

Tabla 1.- Tabla comparativa de los diferentes sistemas del mercado

2.2.8.6 Comparativa de todos los sistemas expuestos con anterioridad.

En este apartado podremos ver una tabla en la que se enumerarán las distintas ventajas e inconvenientes de las aplicaciones que hemos estudiado en los apartados anteriores frente a la aplicación que hemos desarrollado en este Proyecto Fin de Grado.

Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Pulsador Geolocalizador	<ul style="list-style-type: none"> - Los usuarios estarán geolocalizados en caso de emergencia. - Cuentan con un botón de petición de ayuda. - Cuentan con un micrófono de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores
Dispositivo de la Cruz Roja	<ul style="list-style-type: none"> - Agenda recordatoria de diferentes eventos del paciente. -Seguimiento periódico del paciente. - Actividades complementarias: espacios de ocio, encuentros, excursiones... 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores -No ofrece diferentes detectores para saber el estado del paciente.
Mobile Tel	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación vocal full-duplex - Acelerómetro - Sensor de caídas, Sensor de movimiento, Sensor de inactividad, Sensor de cobertura y Sensor de alimentación y Sensor de cobertura GSM. - Localización de personas - Llamada a diferentes personas 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores

Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Mimov	<ul style="list-style-type: none"> -Aviso a los familiares asignados en el teléfono en caso de emergencia. -Aviso a los contactos en caso de emergencia de la localización de la persona que pide ayuda. - Área de seguridad -Utilizar el dispositivo móvil con la tarifa y compañía telefónica que usted decida. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores
Teleasistencia GSM-GPS (eHealth)	<ul style="list-style-type: none"> - Incorpora un teléfono integrado GSM cuadri-banda - Cuenta con un pulsador de emergencia - Permite fijar zonas, para que envíe una alerta si el usuario abandona dicha zona - Dispone de pantalla y acelerómetro con detección de caídas -Permite la llamada a tres contactos 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores
Teleasistencia Móvil (eHealth)	<ul style="list-style-type: none"> - Está dotado de un GPS interno con antena integrada. - Permite fijar zonas, para que envíe un SMS a un teléfono móvil o a una dirección de correo, si el usuario abandona dicha zona. - Permite llamar a diferentes personas 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores

Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes
UBOT-5	<ul style="list-style-type: none"> - Combinado con la robótica se obtiene una aplicación autónoma capaz de interactuar con el paciente. - Favorece una comunicación médico-paciente más cercana por videoconferencia. - Se pueden tomar constantes vitales a los pacientes y detectar si todo va bien. - Se favorece la comunicación del paciente con el mundo exterior. - Se pueden realizar llamadas de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No ofrecen comunicación entre doctores - Al tratarse de un proyecto aún en desarrollo su precio es muy elevado llegando a costar 65.000 dólares.
Pulsador i-ATOM + Dispositivo Neo	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsador con alarma de inactividad. Alerta cuando el usuario no porta el pulsador. - Botón de alarma de gran tamaño para facilitar la pulsación. - La comunicación se realiza en la frecuencia europea dedicada para alarmas sociales. - Comunicación vía radio bidireccional - Detector de movimiento, si el pulsador no registra movimiento manda una alarma. - Resistente al agua (Waterproof). 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores

Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Terminal Móvil NEMO	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio de Internet. - Botón de alarma para casos de emergencia. - Posibilidad de la utilización de GPS o no. - Comunicación vía radio con el centro de atención, residencia o familiar. - Posibilidad de llamar hasta 3 teléfonos predefinidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores. - No ofrecen detectores para observar estado paciente.
TeleMedCare	<ul style="list-style-type: none"> - Pantalla táctil de gran tamaño que orienta a la persona en su manejo. - Multiusuario - Reconocimiento biométrico a través de la huella digital del usuario. - Diferentes dispositivos de medición de constantes vitales. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrecen servicios recordatorios de tomas de medicamentos. - No aportan funcionalidades para los médicos. - No ofrecen comunicación entre doctores. - No ofrece comunicación directa entre doctor y paciente aunque si registra estado de este. - No ofrecen un mecanismo de alarma como un botón.

Tabla 22.- Comparativa de los diferentes sistemas similares en el mercado

2.3 Estudio de la tecnología seleccionada

Para la implementación de la aplicación de Proyecto Fin de Grado, de la que hemos estado hablando a lo largo del documento, podemos usar una amplia gama de tecnologías, cada una nos ofrece unas ventajas y unos inconvenientes. Para realizar una correcta elección de las tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación, se ha realizado un estudio en el cual se observa al detalle las características de cada una de las que, a priori, cumplen los requisitos para la realización del proyecto.

2.3.1 Entorno de la aplicación

La aplicación que se ha desarrollado es una aplicación Android. Para la utilización de esta hay que disponer de un teléfono móvil que cuente con este tipo de tecnología, pero el tipo de versión es indiferente debido a que sirve para cualquiera.

Con este tipo de tecnología se consigue que el usuario final tenga una mayor oportunidad para poder hacerse con este tipo de servicios. La necesidad de utilizar Android es debido, a que los sistemas Android con respecto a iOs son más económicos, ya que no es necesario usar una versión reciente de Android para poder utilizarla en cualquier dispositivo que contenga Android. Por lo tanto, al no tener que disponer de un dispositivo de última generación sino uno normal, existe mayor posibilidad de que exista mayor aceptación al público, siempre teniendo en cuenta que es una aplicación pensada para el rango de personas mayores. Por lo que, al contar con un terminal de “gama baja” todos los usuarios podrán hacerse con dicho servicio ya que esta aplicación va destinada a unos usuarios que no están muy familiarizados con las últimas tecnologías.

En este caso, como ya hemos mencionado, la aplicación debe tener una interfaz gráfica de usuario sencilla. A pesar de que la aplicación cuenta con una tecnología avanzada el uso de la aplicación no requiere tener unos conocimientos elevados en dispositivos móviles ya que la usabilidad de la aplicación está relacionada con la edad de las personas a la que van destinadas. Esta aplicación va destinada exclusivamente al uso de los pacientes y estos tienden a ser personas de edad avanzada.

A parte de esto, existe una aplicación web no relativa a este proyecto, que también pueden tener acceso a ella los pacientes para observar los medicamentos que se tienen que tomar y mensajes que se envían doctor-paciente que se muestran también en la aplicación móvil. La aplicación móvil tendrá estos recursos comentados con anterioridad pero además dispondrá de un servicio de alerta en caso de tener una emergencia y el acceso a la página web.


Por último, tenemos que recalcar que el teléfono móvil tendrá que disponer de tarifa plana de datos, ya que se necesita el acceso a Internet para posibles actualizaciones de esta aplicación así como para la utilización de la misma.

2.3.2 Lenguajes de Programación y herramientas

Una vez comentado el entorno, las características y el formato de la aplicación, pasaremos a analizar las herramientas más apropiadas para su desarrollo. También es importante tener en cuenta el lenguaje de programación elegido. En nuestra aplicación la interfaz de usuario toma un carácter muy importante, por lo que debemos centrarnos en los entornos de desarrollo que integren un diseñador gráfico.

2.3.2.1 Android, Ios y Windows

A continuación se muestra una tabla comparativa ^[22] de los tres lenguajes de programación más competitivos que se encuentra hoy en día en el mercado.



	iOS	Android	Windows Phone
Sistema Operativo	IOS 6	Jelly Bean	Windows Phone 8
Mapas, Street View	NO	SI	NO
Pago con móvil	Passport , no NFC	Google Walle	Wallet, mayor seguridad
Comando de Voz dictado	Buen nivel reconocimiento por voz	Mejoras importantes en el reconocimiento por voz, es el mejor	Muy simple
Reconocimiento de voz fuera de linea	NO	SI	NO
Video Chat	FaceTime	Gmail / Google Talk	Skype
Funciones para las llamadas	Conmutador de no molestar	No incluye el conmutador de no molestar	No dispone de conmutador de no molestar ni de textos predictivos
Integración con redes sociales	Con Facebook	Con facebook + Integrar y fusionar nuestros amigos en la agenda de contactos + Sincronizar calendarios	Con facebook + Integrar y fusionar nuestros amigos en la agenda de contactos + Sincronizar calendarios
Aplicaciones	625.000	600.000	100.000
Widgets	Si, en centro de notificación	Si	No
Mensajería	IMessage	Gchat	Enviar mensajes de texto, mensajes de Facebook y de Skype a un determinado contacto desde la misma ventana
Iconos Inteligentes	Escasos	Bastantes y muy buenos	Los mosaicos de Windows Phone 8, son lo mejores
Media Streaming	AirPlay	Nexus Q	SmartGlass

Ilustración 15.15 – Comparativa de Android, iOS y Windows Phone

Aunque en la mayoría de las estadísticas encontradas iOS es uno de los sistemas más utilizados en el mercado. Aunque, según una previsión de una Gartner^[23] a partir de 2015 Android irá creciendo y conseguirá un gran liderazgo en el mercado.

Worldwide Mobile Communications Device Open OS Sales to End Users by (Thousands of Units)

OS	2010	2011	2012	2015
Symbian	111,577	89,930	32,666	661
Market Share (%)	37.6	19.2	5.2	0.1
Android	67,225	179,873	310,088	539,318
Market Share (%)	22.7	38.5	49.2	48.8
Research In Motion	47,452	62,600	79,335	122,864
Market Share (%)	16.0	13.4	12.6	11.1
iOS	46,598	90,560	118,848	189,924
Market Share (%)	15.7	19.4	18.9	17.2
Microsoft	12,378	26,346	68,156	215,998
Market Share (%)	4.2	5.6	10.8	19.5
Other Operating Systems	11,417.4	18,392.3	21,383.7	36,133.9
Market Share (%)	3.8	3.9	3.4	3.3
Total Market	296,647	467,701	630,476	1,104,898

Source: Gartner (April 2011)

Ilustración 16.16 – Crecimiento en el mercado Android e iOS

Tal y como vemos en el resultado de las predicciones de Gartner, durante los próximos años va a haber muchos cambios de tendencia en el uso de teléfonos y plataformas móviles. Por ejemplo, vemos como Android seguirá creciendo y manteniendo el liderazgo durante los próximos 4 años.

Por su parte, iOS también crecerá de una forma proporcional con respecto a la plataforma de Google, pero los dos grandes cambios se producirán en Symbian y Windows Phone 7. Es curioso porque Nokia será el responsable de los cambios radicales que llegarán a ambas plataformas móviles.

También hay que tener en cuenta, que iOS tiene unos precios bastante elevados y que no todo el mundo puede hacerse con este tipo de dispositivos móviles. Hay que tener en cuenta que la aplicación va destinada a personas mayores cuyos terminales móviles disponen de una tecnología que no suele ser de gama alta, sino más bien baja.

Por lo que después de observar todas estas estadísticas y apreciar que Android irá creciendo, se llega a la conclusión de que este es el mejor sistema que se puede escoger.

2.3.2.2 Android

Desde el equipo de desarrolladores de Android han publicado las cifras mensuales de distribución de las versiones más populares ^[24] de Android. Con estos datos hemos tenido en cuenta que versión escoger a la hora de realizar nuestra aplicación, ya que hay que tener en cuenta al sector de la población que va destinada.

Si bien es cierto que es una plataforma aún muy reciente, Ice CreamSandwich la última versión, **no llega siquiera al 5% de cuota de mercado** que posee Android. Una porción insignificante en comparación con Gingerbread y Froyo, las dos versiones más actuales de Android.

Que Gingerbread (63.9%) y Froyo (20.9%) sean las versiones con más cuota de mercado tiene su razón de ser. Por una parte, son dos versiones con mucho tiempo y que se han asentado en buena parte de terminales de gama baja y media con Android como sistema operativo, además de que muchos Smartphones continúan llegando al mercado con Gingerbread debido a falta de hardware para soportar Ice CreamSandwich. Curiosamente, la actualización de ICS con más “repercusión” es la más reciente, ICS 4.0.3, debido principalmente a que es una renovación destinada a adaptarse a terminales con algo menos de recursos.

Por lo que podemos concluir que la versión que hemos utilizado ha sido la 2.2 (Froyo) debido a que la aplicación de Teleasistencia va dirigida a personas mayores en mayor parte, por lo que la gama de los terminales suele ser baja y así es utilizable para todo tipo de dispositivos tengan o no, una versión más nueva de Android.

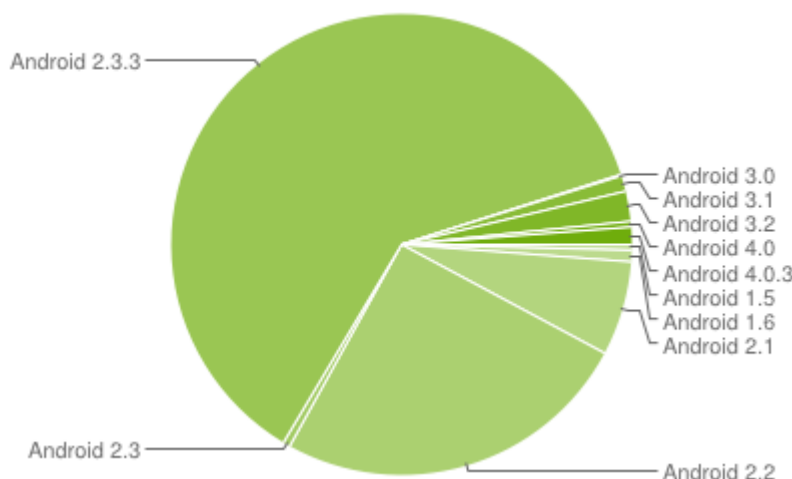


Ilustración 17.17 – Comparativa de las versiones Android

2.3.2.3 Eclipse y Visual Basic

Basic4Android ^[25] es una plataforma de programación para aplicaciones Android cuyo lenguaje base de programación es VisualBasic, el cuál es considerado “el eterno rival de Java”, ese lenguaje que está orientado a aquellas personas que empiezan en el mundo de la programación de una manera más gráfica y no tan abstracta. Este lenguaje no es el mismo que el de Microsoft, pero su sintaxis es la misma, lo cual tiene sus mismas ventajas como algunos de sus inconvenientes.

Otro de los lenguajes que Microsoft desarrollo para hacer aplicaciones fue C# y .NET, las cuales son muy usados en diferentes ambientes, por lo que no podría faltar que estos lenguajes tan comunes y opuestos a Java llegaran a Android.

Con Visual Studio lo único que se debe hacer es instalar el SDK de Android, la versión para Android de Mono. Además según Xamarin (la empresa creadora de Mono), trabajas con un lenguaje nativo para Android ya que no tiene un intérprete con lo tendría Basic4Android, y su aprendizaje es relativamente sencillo en un tiempo prudente si lo que buscas es hacer una aplicación rápidamente y no tener que emplear un tiempo en aprender un nuevo lenguaje. Por otro lado, hay que tener en cuenta el coste de este producto, ya que la versión más económica de Mono es de 399 dólares americanos y la más cara tiene una cifra muy elevada.

Eclipse ^[26] es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores. Esta plataforma, típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados (del inglés IDE), como el IDE de Java llamado Java DevelopmentToolkit (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte de Eclipse (y que son usados también para desarrollar el mismo Eclipse). Además te lo puedes descargar de forma gratuita.

Con Eclipse también solo debes incluir el SDK de Android para poder programar la aplicación. Además el lenguaje que se utiliza es Java que es uno de los lenguajes de programación más utilizados. El SDK de Android te proporciona las bibliotecas API y herramientas de desarrollo necesarias para crear, probar y depurar aplicaciones para Android. Si usted es un nuevo desarrollador de Android, se recomienda descargar el paquete de ADT para iniciar rápidamente el desarrollo de aplicaciones. Con Eclipse tienes un simulador con el que puedes observar cómo quedaría tu aplicación en un teléfono móvil.

Con todo lo comentado con anterioridad, se ha de concluir que el sistema elegido para la realización de la aplicación es Eclipse con el SDK de Android ya que es una herramienta que proporciona un entorno de visualización de la aplicación como si se tratará de un teléfono móvil y el manejo del lenguaje es fácil y sencillo.

2.3.3 Base de Datos

Para el desarrollo de nuestra aplicación es necesaria la existencia de una base de datos en la que se guardarán los datos de los médicos, pacientes, sus mensajes, sus historiales y los medicamentos a tomar. La Base de Datos será el punto de conexión entre los dos proyectos, ya que cuando un doctor le mande una nueva medicina al paciente el teléfono móvil tendrá que acceder a esta base de datos para mostrárselo al usuario.

2.3.3.1 Sistemas gestores de Base de Datos

En el mercado podemos encontrarnos con diferentes gestores de base de datos tanto gratuitos como otros en los cuales se requiere un previo pago. En el caso de nuestra base de datos queremos que tenga una implementación clara, directa y sencilla. A continuación, se muestran una serie de gestores de base de datos tanto de pago como gratuitos:

Gratuitas	De pago
PostgreSQL	MySQL (ediciones de pago)
SQL Server	dBase
MySQL (edición gratuita)	Oracle

Tabla 33.- Tabla de los diferentes gestores de Bases de Datos

2.3.3.1.1 SQL Server

Microsoft SQL Server ^[27] es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.

Algunas de las características:

- Soporte de transacciones.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.

- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en sus versiones 2005 y 2008 pasa a ser el SQL Express Edition, que se distribuye en forma gratuita.

2.3.3.1.2 MySQL

MySQL ^[28] es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Existen diferentes interfaces de programación de aplicaciones en diversos lenguajes que permiten acceder a la base de datos de MySQL como por ejemplo: C, C++, C#, Pascal, Java, Java con Android, PHP, etc. Además, es la base de datos de código abierto más popular del mundo, lo que permite la entrega rentable de aplicaciones de bases de datos confiables y de alto rendimiento y escalables basadas en la Web y embebidos.

MySQL es una base de datos con lectura muy rápida cuando se utiliza el motor no transaccional MyISAM, aunque este puede tener algunos problemas con la integridad en entorno de alta concurrencia en la modificación. En nuestra aplicación existe una baja concurrencia respecto a la modificación por lo que esta es apropiada en este sentido.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

2.3.3.1.3 Oracle

Oracle Corporation ^[29] es una de las mayores compañías de software del mundo. Sus productos van desde bases de datos (Oracle) hasta sistemas de gestión. Cuenta además, con herramientas propias de desarrollo para realizar potentes aplicaciones, como Oracle Designer, Oracle JDeveloper y Oracle Developer Suite. Su actual consejero delegado es Larry Ellison. Hoy Oracle es el estándar de oro para la tecnología de base de datos y aplicaciones en las empresas en todo el mundo. La compañía es el proveedor líder mundial de software de gestión de información y la segunda mayor compañía de software independiente. La adquisición de Sun le otorgó un papel de liderazgo en el campo del software.

Para concluir, hay que decir que en nuestro caso por todas las características comentadas anteriormente, elegiremos MySQL, tanto porque el volumen de datos que vamos a mover con nuestra aplicación, que no es excesivo, como para tener servidores a nuestra disposición, ya que se trata de un software libre.

2.3.3.2 Servidor XAMPP

XAMPP ^[30] es un servidor independiente de plataforma. Es un software libre, que consiste principalmente en la base de datos MYSQL el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl.

El programa está protegido bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris y MacOS X.

XAMPP se actualiza regularmente para incorporar las últimas versiones de Apache/MySQL/PHP y Perl. También incluye otros módulos como Open SSL y phpMyAdmin.

Oficialmente, los diseñadores de XAMPP sólo pretendían su uso como una herramienta de desarrollo, para permitir a los diseñadores de sitios webs y programadores testear su trabajo en sus propios ordenadores sin ningún acceso a Internet. En la práctica, sin embargo, XAMPP es utilizado actualmente como servidor de sitios Web, ya que, con algunas modificaciones, es generalmente lo suficientemente seguro para serlo. Con el paquete se incluye una herramienta especial para proteger fácilmente las partes más importantes.

Por todas estas características, por tratarse de un software libre, aportar ciertas medidas de seguridad, y por incorporar MySQL hemos elegido como servidor XAMPP, ya que además nos facilita que cuente con PHP ya que va a ser utilizado para la conexión de la aplicación de Android con la base de datos de MySQL.

3 Análisis del sistema

Una vez presentado y analizado el estado de la cuestión, pasaremos a comentar la siguiente etapa en el desarrollo del proyecto que es la del análisis. En este apartado se estudia el problema con el cliente acordando el alcance del proyecto y los requisitos que deben satisfacer, así como los distintos casos de uso. En el siguiente paso se desglosará toda la información obtenida en los diferentes requisitos de software que especificarán de una manera más detallada y específica comprobando su coherencia mediante la realización de matrices de trazabilidad.

Para la obtención de los requisitos de usuario y los casos de uso se han realizado una serie de entrevistas con el tutor que ha realizado el rol de cliente. Tras esta serie de entrevistas el jefe de proyecto, autor de este documento, ha expuesto los requisitos de usuario, casos de uso y requisitos de software al cliente para su confirmación.

3.1 Requisitos de Usuario

En este apartado se enumeraran los diferentes tipos de requisitos, por los cuales el cliente determinará las funcionalidades que quiere para su aplicación final. Existen dos clases de requisitos:

- **Requisitos de Capacidad:** Son los requisitos que definirán las funcionalidades que la aplicación debe de proporcionar.
- **Requisitos de Restricción:** Son los requisitos que indicará las propiedades de las capacidades. Indicando restricciones temporales, de rendimiento, de seguridad, de disponibilidad, de estabilidad, etc.

Para la especificación de cada requisito se utilizarán los siguientes campos:

- **Identificador:** Permitirá reconocer a cada requisito de manera unívoca. Este campo seguirá la siguiente nomenclatura: **RUC**-<Número> para los requisitos de capacidad y **RUR**-<Número> para los requisitos de restricción. El número será un valor de dos cifras que empezará desde el valor 01 y se irá incrementado en una unidad.
- **Nombre:** Indicará de manera breve el objetivo del requisito.
- **Descripción:** Especificará más detalladamente y de manera completa el requisito.
- **Fuente:** Indicará la persona que ha solicitado este requisito o de donde proviene.

- **Necesidad:** Reflejará el nivel de importancia de realizar el requisito mediante los valores de Opcional, Deseable y Esencial.
- **Prioridad:** Reflejará el nivel de importancia de importancia del requisito mediante los valores Bajo, Medio y Alto.
- **Claridad:** Especificará el nivel de explicación o comprensión que tiene el requisito.
- **Estabilidad:** Indicará la estabilidad que tendrá este requisito con los demás requisitos. El valor de este campo será Estable o Inestable. Si algún requisito no es inestable se podrá identificar una incoherencia entre requisitos.
- **Verificabilidad:** Indicará el nivel de comprobación que tiene el requisito para demostrar si se cumple o no se cumple.
- **Pre-requisito:** Indicará los requisitos necesarios para poder cumplir este requisito. En este campos aparecerán los identificadores de los requisitos necesarios

A continuación se muestra una tabla de ejemplo para los requisitos de usuario

RUC-01			
Nombre			
Descripción			
Fuente		Necesidad	
Prioridad		Claridad	
Estabilidad		Verificabilidad	
Pre-requisito			

Tabla 44.- Ejemplo de Tabla de Requisito

3.1.1 Requisitos de Capacidad

RUC-01			
Nombre	Registrar usuario		
Descripción	El usuario podrá registrarse en la aplicación.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 55.- Requisito de Usuario RUC-01—Registrar usuario

RUC-02			
Nombre	Registro usuario		
Descripción	<p>El sistema tendrá capacidad para registrar un usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellidos • Correo electrónico. • Términos protección de datos 		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 66.- Requisito de Usuario RUC-02—Registro usuario

RUC-03			
Nombre	Verificar datos acceso		
Descripción	<p>El usuario podrá antes de registrarse cambiar los datos en caso de que no sean correctos.</p>		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Media	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 77.- Requisito de Usuario RUC-03—Verificar los datos de acceso

RUC-04			
Nombre	Avisar en caso de Emergencia		
Descripción	<p>El usuario podrá avisar de una emergencia pulsando un botón el cual enviará un mensaje que contendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Médico destinatario • Nombre del paciente • Lugar donde se encuentra el paciente 		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 88.- Requisito de Usuario RUC-04—Avisar en caso de Emergencia

RUC-05			
Nombre	Enviar mensajes al doctor		
Descripción	<p>El sistema permitirá al usuario de la aplicación enviar mensajes al doctor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doctor destinatario del mensaje • Nombre del paciente • Contenido del mensaje • Motivo del mensaje 		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 99.- Requisito de Usuario RUC-05—Enviar mensajes al doctor

RUC-06			
Nombre	Recibir mensajes doctor		
Descripción	El sistema tendrá la capacidad de recibir los mensajes que el doctor envíe a ese paciente.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1010.- Requisito de Usuario RUC-06—Recibir mensajes del doctor

RUC-07			
Nombre	Consultar mensajes doctor		
Descripción	El sistema tendrá la capacidad de poder consultar los mensajes enviados a dicho paciente por el doctor.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1111.- Requisito de Usuario RUC-07—Consultar mensajes del doctor

RUC-08			
Nombre	Acceder a página web		
Descripción	El sistema permitirá al usuario poder acceder a la página web con tan solo pulsar un botón.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1212.- Requisito de Usuario RUC-08—Acceder a la página web

RUC-09			
Nombre	Recibir alerta de las tomas		
Descripción	El sistema tendrá la capacidad para alertar al usuario de cuándo debe tomar el medicamento y cuál es la causa.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1313.- Requisito de Usuario RUC-09—Recibir alerta de las tomas

RUC-10			
Nombre	Consultar las tomas		
Descripción	El sistema permitirá al usuario poder consultar las tomas en el momento que lo desee.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1414.- Requisito de Usuario RUC-10—Consultar las tomas

RUC-11			
Nombre	Borrar mensajes		
Descripción	El sistema permitirá al usuario poder borrar cualquier mensaje recibido por parte del doctor.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1515.- Requisito de Usuario RUC-11—Borrar los mensajes

RUC-12			
Nombre	Actualizar Tratamientos		
Descripción	El sistema tendrá la capacidad de actualizar durante ciertos periodos los tratamientos por si el doctor lo ha modificado.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1616.- Requisito de Usuario RUC-12—Actualizar los Tratamientos

RUC-13			
Nombre	Borrar Tratamientos		
Descripción	El sistema tendrá la capacidad de borrar los tratamientos cuando estos hayan caducado.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1717.- Requisito de Usuario RUC-13—Borrar los tratamientos

3.1.2 Requisitos de Restricción

RUR-01			
Nombre	Compatibilidad con teléfono móvil		
Descripción	La aplicación será compatible con cualquier versión de Android.		
Fuente	Cliente y Jefe de Proyectos	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1818.- Requisito de Restricción RUR-01—Compatibilidad con el teléfono

RUR-02			
Nombre	Idioma		
Descripción	El idioma de la aplicación deberá ser castellano, ya que está pensado para el mercado español.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 1919.- Requisito de Restricción RUR-02--Idioma

RUR-03			
Nombre	Sólo un usuario por terminal		
Descripción	El sistema solo tendrá la capacidad de registrar un usuario por terminal móvil.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	RUC-01, RUC-02		

Tabla 2020.- Requisito Restricción RUR-03—Un terminal por paciente

RUR-04			
Nombre	Acceso a datos de usuario registrado		
Descripción	El sistema solo podrá mostrar la información relativa al usuario registrado en cada terminal.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	RUC-06,07,09,10		

Tabla 2121.- Requisito de Restricción RUR-04—Acceso a los datos del usuario registrado

RUR-05			
Nombre	Elementos para su funcionalidad		
Descripción	El sistema mostrará al usuario las diferentes funcionalidades de la aplicación mediante cuatro botones.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Media	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 2222.- Requisito de Restricción RUR-05—Elementos para su funcionalidad

RUR-06			
Nombre	Conexión a Internet		
Descripción	El teléfono móvil tendrá que estar conectado a internet para poder conseguir la localización de este en caso de emergencia y poder acceder a la página web.		
Fuente	Jefe de Proyecto y Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	RUC-04,08		

Tabla 2323.- Requisito de Restricción RUR-06—Conexión a Internet

RUR-07			
Nombre	Validar campos registro		
Descripción	Para el proceso de registro del usuario el sistema validará los campos a cumplimentar		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Media	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	RUC-02		

Tabla 2424.- Requisito de Restricción RUR-07—Validar los campos de registro



RUR-08			
Nombre	Protección de datos		
Descripción	Los datos sensibles almacenados en el sistema tras el registro deberán estar eficazmente protegidos.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguna		

Tabla 2525.- Requisito de Restricción RUR-08—Protección de los datos

3.2 Especificación de Casos de Uso

A partir del análisis de los requisitos de usuario, se pueden determinar el conjunto de casos de uso que representarán las interacciones y comunicaciones por parte de los usuarios con la aplicación. Para ello se mostrarán por un lado los casos de uso gráficamente mediante un diagrama para posteriormente mostrarlos en detalle con una descripción textual de los mismos.

3.2.1 Diagrama de Casos de Uso

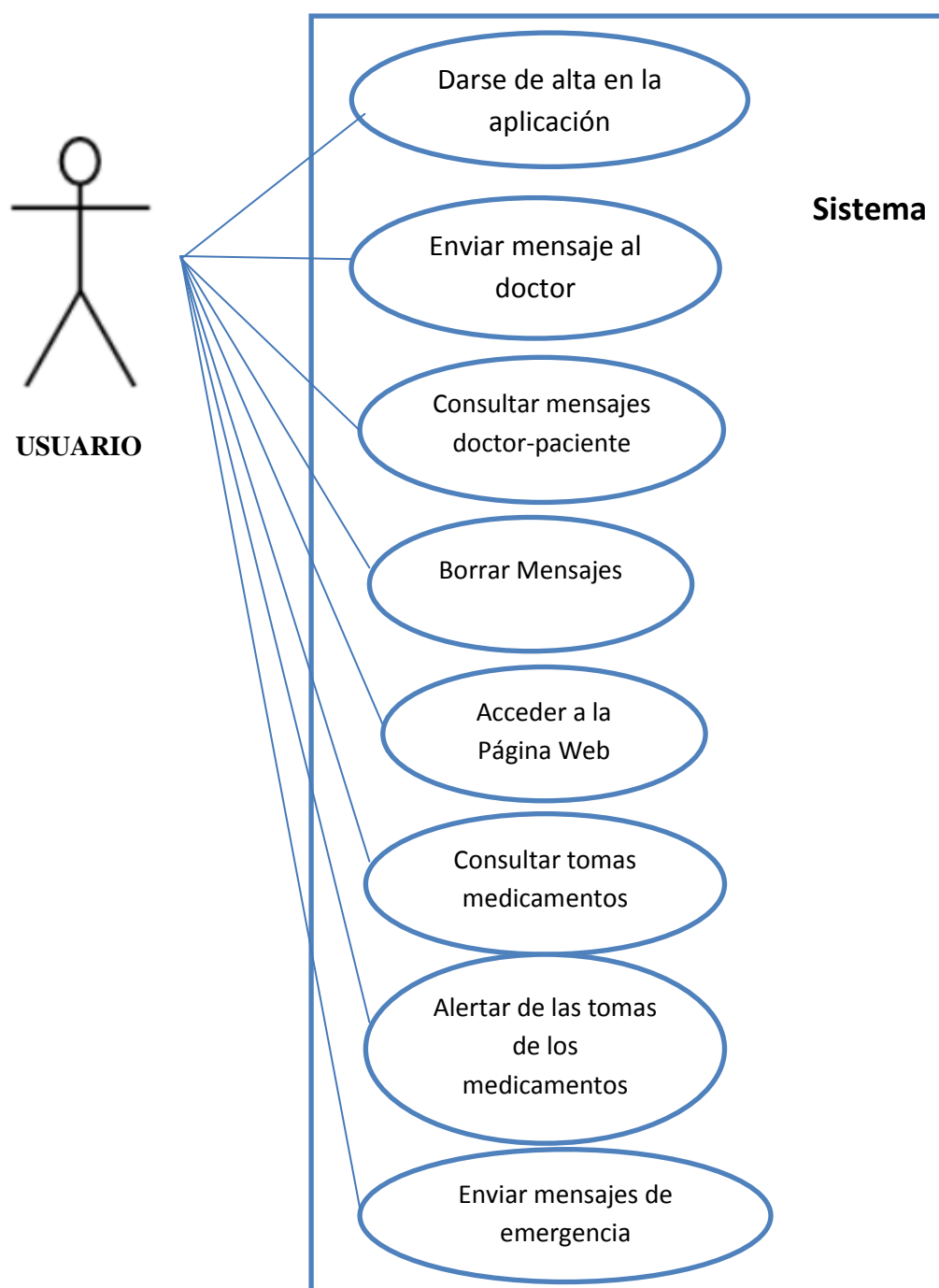


Ilustración 18.18 – Diagrama Casos de Uso

3.2.2 Descripción textual de los Casos de Uso

Para describir textualmente cada uno de los casos de uso se empleará una tabla con los siguientes campos.

- **Identificador:** Permitirá reconocer el caso de uso unívocamente. Su estructura será la siguiente: **CU-<Número>**. Será un valor de dos cifras que empezará en 01 y se irá incrementando en una unidad.
- **Nombre:** Indicará brevemente la tarea del caso de uso.
- **Actor:** Indicará el tipo de usuario o usuarios que podrán realizar el caso de uso.
- **Descripción:** Detallará en qué consiste el caso de uso y su objetivo.
- **Precondiciones:** Se indicarán las condiciones que deben de existir antes de poderse realizar el caso de uso.
- **Flujo Normal:** Indicará los pasos que se seguirán para realizar el caso de uso.
- **Flujo Alternativo:** Indicará los posibles flujos alternativo al flujo normal durante la realización del caso de uso y los pasos que sigue.
- **Poscondiciones:** Indicará las condiciones nuevas tras la realización de este caso de uso.

A continuación se muestra un ejemplo de la tabla de casos de uso:

Identificador	CU-01
Nombre	
Actor	
Descripción	
Precondiciones	
Flujo Normal	
Flujo Alternativo	
Poscondiciones	

Tabla 2626.- Ejemplo de Tabla textual de Caso de Uso

3.2.2.1 Tablas textuales de los casos de Uso

Identificador	CU-01
Nombre	Darse de alta en la aplicación
Actor	Usuario
Descripción	En este caso de uso tiene como objetivo que el usuario pueda registrarse en la aplicación para poder recibir la información correspondiente.
Precondiciones	Ninguna
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la aplicación • El usuario rellena los campos obligatorios de registro • El usuario acepta términos de protección de datos. • El usuario pasa a la página de confirmación de datos registro. • El usuario si acepta ya está registrado y puede acceder a la aplicación.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario no rellena bien los datos del formulario, tendrá que introducirlos correctamente.
Poscondiciones	El usuario ya está registrado en la aplicación y puede acceder cuando quiera.

Tabla 2727.- Tabla Textual de Caso de Uso 01—Darse de alta en la aplicación

Identificador	CU-02
Nombre	Enviar mensaje al doctor
Actor	Usuario
Descripción	Cuando el usuario tenga una consulta que hacer al doctor, le enviará un mensaje con dicha consulta.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe acceder al botón de envío de mensajes • El doctor al que se le envía la consulta debe estar registrado en el sistema.
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la aplicación • Pulsa el botón de mensajes. • Después accede a escribir un mensaje. • Introduce el doctor de destino • Introduce el asunto del mensaje • Introduce el contenido de la consulta • Pulsa el botón de envío de mensaje.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Si falta algún campo se le notificará que tiene que rellenar los campos.
Poscondiciones	El doctor ha recibido el mensaje de consulta del paciente.

Tabla 2828.- Tabla Textual de Caso de Uso 02—Enviar mensaje al doctor

Identificador	CU-03
Nombre	Consultar mensajes paciente-doctor
Actor	Usuario
Descripción	En este caso de uso el objetivo es consultar los mensajes enviados por el doctor o los doctores al paciente.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe acceder al botón de envío de mensajes
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la aplicación • Pulsa el botón de mensajes • Puede observar todos los mensajes recibidos • Si quiere mirar uno en concreto debe pulsar el dicho mensaje para observar todo el contenido.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • No hay otra forma de acceder, pero en cambio puede acceder al enlace de la página web y observar desde allí los mensajes • En el caso de no querer acceder a mensajes pulsamos el botón del móvil para atrás.
Poscondiciones	El usuario observa los mensajes de los doctores.

Tabla 2929.- Tabla textual del Caso de Uso 03—Consultar mensajes

Identificador	CU-04
Nombre	Acceder a la página web
Actor	Usuario
Descripción	En este caso de uso el objetivo es que el usuario tenga un acceso directo a la web con solo pulsar un botón se necesidad de ir al navegador de internet.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe entrar en la aplicación
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la aplicación • El usuario pulsa el botón de acceso a la web • El usuario podrá navegar por la página web
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el usuario quiera salir de la página web debe pulsar el botón de salir del teléfono móvil.
Poscondiciones	El usuario podrá haber accedido a la web de forma más rápida y sencilla.

Tabla 3030.- Tabla Textual de Caso de Uso 04—Acceder a la página web

Identificador	CU-05
Nombre	Alertar al usuario de las tomas de los medicamentos
Actor	Usuario
Descripción	Este caso de uso tiene el objetivo de alertar al usuario de cuándo debe realizar la toma de un medicamento determinado.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe de tener algún tratamiento
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • Sonará una alarma como de la llegada de un mensaje • El usuario pulsará el botón de medicamentos • El usuario pulsará aceptar cuando haya leído el mensaje de las tomas.
Flujo Alternativo	El usuario accederá directamente pulsando el botón de los medicamentos y consultará si tiene tomas pendientes.
Poscondiciones	El usuario podrá tomarse los medicamentos a sus horas correspondientes y el medicamento adecuado.

Tabla 3131.- Tabla Textual de Caso de Uso 05—Alerta de la toma de un medicamento

Identificador	CU-06
Nombre	Consultar las tomas de los medicamentos
Actor	Usuario
Descripción	Este caso de usuario tiene como objetivo poder consultar las tomas de los medicamentos que tenga en ese momento como tratamiento.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en la aplicación • El usuario debe de tener algún tratamiento
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe acceder a la aplicación • Debe pulsar el botón de medicamentos • Se puede observar los diferentes tratamientos médicos del paciente • Si quiere acceder el usuario algún tratamiento para ver más información debe pulsar el tratamiento.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Observar los datos de los medicamentos accediendo a través de la página web.
Poscondiciones	Observar los tratamientos que tiene y porque motivos los tiene.

Tabla 3232.- Tabla Textual de Caso de Uso 06—Consultar tratamientos

Identificador	CU-07
Nombre	Enviar mensaje de emergencia
Actor	Usuario
Descripción	Con este caso de uso lo que se requiere es que el usuario en caso de emergencia pulse un botón y se comuniquen con el doctor o emergencias.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe haber accedido a la aplicación • El usuario debe encontrarse en caso de emergencia
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá pulsar el botón de emergencias • La aplicación localizará el dispositivo móvil para enviar la localización. • La aplicación enviará un mensaje de auxilio al doctor del usuario.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Llamar por teléfono a una persona de la agenda del teléfono.
Poscondiciones	El usuario será atendido por dicha urgencia.

Tabla 3333.- Tabla Textual de Caso de Uso 07—Enviar mensaje de emergencia

Identificador	CU-08
Nombre	Borrar mensajes del doctor
Actor	Usuario
Descripción	Con este caso de uso lo que se requiere es que el usuario en caso de querer borrar un mensaje, pulsa dicho mensaje y este es borrado.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe haber accedido a la aplicación • El usuario debe tener mensajes.
Flujo Normal	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá pulsar el botón de mensajes • El usuario deberá pulsar el mensaje a eliminar • El usuario deberá aceptar la eliminación para que dicho mensaje desaparezca de la bandeja de mensajes.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar dicho proceso mediante el acceso a la Página Web.
Poscondiciones	El mensaje borrado desaparecerá de la bandeja de entrada.

Tabla 3434.- Tabla Textual de Caso de Uso 07—Borrar mensajes

3.3 Especificación de Requisitos de Software

Tras el análisis de los requisitos de usuario y los requisitos de software se detalla en un nivel de abstracción más bajo la funcionalidad que se espera del sistema mediante los requisitos de software.

Los requisitos de software se dividen en dos tipos:

- **Requisitos funcionales:** Estos requisitos describen lo que el sistema ha de poder hacer o capaz de realizar a en la entrega de este.
- **Requisitos no funcionales:** Especifica algunas propiedades de las capacidades de las que dispone la aplicación como la disponibilidad, el testeo, el rendimiento, la calidad...

Para describir cada uno de los requisitos se empleará una tabla con los siguientes campos:

- **Identificador:** Permitirá reconocer a cada requisito de manera unívoca. Este campo seguirá la siguiente nomenclatura RS <Tipo>-<Número> dónde:
 - <Tipo>: Podrá tomar los siguientes valores de:
 - F: Para indicar que se trata de un requisito de software funcional.
 - NF: Para indicar que se trata de un requisito de software no funcional.
 - <Número>: Será un número de dos cifras que empezará desde el valor 01 y ser irá incrementado en una unidad (Tras las modificaciones de los requisitos no se asegurará la sucesión de los números).
- **Nombre:** Indicará de manera breve el objetivo del requisito.
- **Descripción:** Especificará más detalladamente y de manera completa el requisito.
- **Fuente:** Indicará la persona que ha solicitado este requisito o de donde proviene.
- **Necesidad:** Reflejará el nivel de importancia de realizar el requisito mediante los valores de Opcional, Deseable y Esencial.
- **Prioridad:** Reflejará el nivel de importancia de importancia del requisito mediante los valores Bajo, Medio y Alto.

- **Claridad:** Especificará el nivel de explicación o comprensión que tiene el requisito.
- **Estabilidad:** Indicará la estabilidad que tendrá este requisito con los demás requisitos. El valor de este campo será Estable o Inestable. Si algún requisito no es inestable se podrá identificar una incoherencia entre requisitos.
- **Verificabilidad:** Indicará el nivel de comprobación que tiene el requisito para demostrar si se cumple o no se cumple.
- **Pre-requisito:** Indicará los requisitos necesarios para poder cumplir este requisito. En este campos aparecerán los identificadores de los requisitos necesarios.

A continuación se muestra un ejemplo de la tabla que contendrá los requisitos de software:

RSF-01			
Nombre			
Descripción			
Fuente		Necesidad	
Prioridad		Claridad	
Estabilidad		Verificabilidad	
Pre-requisito			

Tabla 3535.- Ejemplo de Tabla de Requisito de Software

3.3.1 Requisitos Funcionales

RSF-01			
Nombre	Usuario Registrado		
Descripción	El sistema podrá mostrar el nombre del usuario que está registrado en la aplicación.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Media	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 3636.- Requisito de Software Funcional 01—Usuario registrado

RSF-02			
Nombre	Registrar usuario		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de registrar al usuario la primera vez de inicie la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellidos • Correo electrónico 		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 3737.- Requisito de Software Funcional 02—Registrar usuario

RSF-03			
Nombre	Localización		
Descripción	El sistema podrá obtener la localización del dispositivo cuando el cliente esté en peligro o tenga alguna emergencia.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 3838.- Requisito de Software Funcional 03—Localización

RSF-04			
Nombre	Emergencia		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de cuando el cliente tenga algún tipo de emergencia enviar un mensaje con su localización para poder auxiliario lo antes posible.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 3939.- Requisito de Software Funcional 04—Emergencia

RSF-05			
Nombre	Acceso a Web		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de poder acceder a la página web sin necesidad de introducir la dirección web en el navegador.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4040.- Requisito Software Funcional 05—Acceso a página web

RSF-06			
Nombre	Comunicación		
Descripción	El sistema, al ser una aplicación móvil, tendrá la funcionalidad de poder recibir llamadas y realizar llamadas a cualquier persona de la agenda.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4141.- Requisito de Software Funcional 06—Comunicación

RSF-07			
Nombre	Consultar mensajes		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de consultar mensajes realizados entre doctor y paciente.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4242.- Requisito de Software Funcional 07—Consultar mensajes

RSF-08			
Nombre	Enviar mensajes		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de poder enviar un mensaje al doctor con cualquier duda que tenga.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4343.- Requisito de Software Funcional 08—Enviar mensajes

RSF-09			
Nombre	Alertar de las tomas medicamentos		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de alertar al usuario cuando debe realizar la toma de un medicamento.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4444.- Requisito de Software Funcional 09—Alertar las tomas de los medicamentos

RSF-10			
Nombre	Consultar tratamiento		
Descripción	<p>El sistema tendrá la funcionalidad de poder consultar el tratamiento que tiene en ese momento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medicamento • Foto • Frecuencia • Fecha inicio y fin 		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4545.- Requisito de Software Funcional 10—Consultar los tratamientos

RSF-11			
Nombre	Consultar medicamento de cada tratamiento		
Descripción	<p>El sistema tendrá la funcionalidad de poder consultar el tratamiento que tiene en ese momento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Foto • Posología • Contraindicaciones • Historial 		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4646.- Requisito de Software Funcional 11—Consultar los medicamentos

RSF-12			
Nombre	Actualizar Tratamientos		
Descripción	<p>El sistema tendrá la funcionalidad de actualizar los tratamientos cada cierto tiempo debido a que estos pueden ser modificados por el doctor.</p>		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4747.- Requisito de Software Funcional 12—Actualizar los tratamientos

RSF-13			
Nombre	Borrar tratamiento caducado		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de cuando un tratamiento tenga la fecha pasado de eliminarlo.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4848.- Requisito de Software Funcional 13—Borrar los tratamientos

RSF-14			
Nombre	Borrar mensaje		
Descripción	El sistema tendrá la funcionalidad de cuando un usuario quiera eliminar un mensaje podrá hacerlo al pulsarlo.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 4949.- Requisito de Software Funcional 14—Borrar los mensajes

3.3.2 Requisitos No Funcionales

Los requisitos de software no funcionales se pueden dividir en diferentes grupos según características: rendimiento, disponibilidad, seguridad, accesibilidad, operatividad, etc. En este documento se presentarán clasificados.

RSNF-01			
Nombre	Dispositivo Android		
Descripción	El sistema podrá ser instalado en cualquier terminal que posea Android para cualquier tipo de versión.		
Fuente	Cliente y Jefe de Proyecto	Necesidad	Deseable
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5050.- Requisito de Software No Funcional 01—Dispositivo Android

RSNF-02			
Nombre	Idioma		
Descripción	El idioma de la aplicación deberá ser castellano, ya que está pensado para el mercado español.		
Fuente	Jefe de Proyecto y Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5151.- Requisito de Software No Funcional 02—Idioma

RSNF-03			
Nombre	Usuario registrado		
Descripción	El usuario solo podrá registrarse una única vez en la aplicación. Solo cuando el usuario encienda por primera la aplicación podrá darse de alta en el servicio.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5252.- Requisito de Software No Funcional 03—Usuario registrado

RSNF-04			
Nombre	Localizar usuario		
Descripción	La aplicación solo usará la localización del usuario cuando sea imprescindible para localizar al usuario cuando se encuentre en un estado de emergencia.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5353.- Requisito de Software No Funcional 04—Localizar usuario

RSNF-05			
Nombre	Datos usuario		
Descripción	Solo se enviarán los datos correspondientes al usuario registrado en la aplicación, es decir, no se enviarán otras informaciones de un paciente a otros pacientes.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5454.- Requisito de Software No Funcional 05—Datos del usuario

RSNF-06			
Nombre	Iconos de la Interfaz		
Descripción	Los iconos o botones deben ser grandes e intuitivos.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5555.- Requisito de Software No Funcional 06—Iconos de la Interfaz

RSNF-07			
Nombre	Usabilidad de la Interfaz		
Descripción	La interfaz debe ser fácil, usable y contener iconos de carácter descriptivo. La fuente debe ser de un tamaño razonable y el color debe facilitar la visualización de la aplicación.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5656.- Requisito de Software No Funcional 07—Usabilidad de la interfaz

RSNF-08			
Nombre	Comprobación de campos obligatorios		
Descripción	Cuando un usuario se registre en la aplicación se debe comprobar si ha rellenado todos los campos correctamente,		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5757.- Requisito de Software No Funcional 08—Comprobación de los campos obligatorios

RSNF-09			
Nombre	Internet		
Descripción	Para algunos requisitos de la aplicación es conveniente que el usuario tenga activados los datos del teléfono móvil.		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5858.- Requisito de Software No Funcional 09--Internet

RSNF-10			
Nombre	Campos registro		
Descripción	Los campos para el registro de un usuario serán: <ul style="list-style-type: none">• Un inputtext para el nombre• Un inputtext para los apellidos• Un inputtext para el correo electrónico• Un checkbox para las condiciones de protección de datos		
Fuente	Cliente	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 5959.- Requisito de Software No Funcional 10—Campos de registro

RSNF-11			
Nombre	Ayuda		
Descripción	Con la aplicación se entregará un manual de usuario para poder guiar al usuario en el manejo de la aplicación.		
Fuente	Jefe de Proyecto	Necesidad	Esencial
Prioridad	Alta	Claridad	Alta
Estabilidad	Estable	Verificabilidad	Alta
Pre-requisito	Ninguno		

Tabla 6060.- Requisito de Software No Funcional 11—Ayuda

3.4 Matrices de Trazabilidad

Tras la realización de los casos de uso y requisitos de software una manera sencilla de comprobar su coherencia con los requisitos indicados por el usuario es mediante matrices de trazabilidad. A continuación mediante matrices de trazabilidad se comprobará la coherencia de los requisitos de usuario frente a los casos de uso, los requisitos de usuario frente a los requisitos de software funcional y los requisitos de usuario frente a los requisitos de software no funcional.

3.4.1 Matriz de trazabilidad entre requisitos de usuario y casos de uso

REQUISITOS DE USUARIO	CASOS DE USO							
REQUISITOS DE CAPACIDAD	CU-01	CU-02	CU-03	CU-04	CU-05	CU-06	CU-07	CU-08
RUC-01	X							
RUC-02	X							
RUC-03	X							
RUC-04							X	
RUC-05		X						
RUC-06			X					
RUC-07			X					
RUC-08				X				
RUC-09					X			
RUC-10						X		
RUC-11								X
RUC-12						X		
RUC-13						X		
REQUISITOS DE RESTRICCIÓN	CU-01	CU-02	CU-03	CU-04	CU-05	CU-06	CU-07	CU-08
RUR-01								
RUR-02								

RUR-03								
RUR-04			X		X	X		
RUR-05								
RUR-06		X		X		X	X	X
RUR-07	X							
RUR-08	X							

Tabla 6161.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Usuario y Restricción frente a los Casos de Uso

3.4.2 Matriz de trazabilidad entre requisitos de usuario y requisitos de software funcionales

REQUISITOS DE USUARIO	REQUISITOS DE SOFTWARE FUNCIONAL													
REQUISITOS DE CAPACIDAD	RSF-01	RSF-02	RSF-03	RSF-04	RSF-05	RSF-06	RSF-07	RSF-08	RSF-09	RSF-10	RSF-11	RSF-12	RSF-13	RSF-14
RUC-01	X													
RUC-02		X												
RUC-03														
RUC-04			X	X										
RUC-05								X						
RUC-06						X								
RUC-07							X							
RUC-08					X									
RUC-09									X					
RUC-10										X	X			
RUC-11														X
RUC-12												X		
RUC-13													X	

REQUISITOS DE RESTRICCIÓN	RSF-01	RSF-02	RSF-03	RSF-04	RSF-05	RSF-06	RSF-07	RSF-08	RSF-09	RSF-10	RSF-11	RSF-12	RSF-13	RSF-14
RUR-01	No Aplicable													
RUR-02	No Aplicable													
RUR-03	X													
RUR-04							X			X				
RUR-05	No Aplicable													
RUR-06			X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
RUR-07		X												
RUR-08		X												

Tabla 6262.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Usuario frente a los Requisitos de Software Funcional

3.4.3 Matriz de trazabilidad entre requisitos de usuario y requisitos de software no funcional

REQUISITOS DE USUARIO	REQUISITOS DE SOFTWARE NO FUNCIONAL										
REQUISITOS DE CAPACIDAD	RSNF-01	RSNF-02	RSNF-03	RSNF-04	RSNF-05	RSNF-06	RSNF-07	RSNF-08	RSNF-09	RSNF-10	RSNF-11
RUC-01			X								
RUC-02										X	
RUC-03								X			
RUC-04				X		X					
RUC-05											
RUC-06											
RUC-07						X					
RUC-08						X			X		

RUC-09											
RUC-10						X					
RUC-11											
RUC-12											
RUC-13											
REQUISITOS DE RESTRICCIÓN	RSNF-01	RSNF-02	RSNF-03	RSNF-04	RSNF-05	RSNF-06	RSNF-07	RSNF-08	RSNF-09	RSNF-10	RSNF-11
RUR-01	X										
RUR-02		X									
RUR-03			X								
RUR-04					X						
RUR-05						X	X				
RUR-06									X		
RUR-07								X			
RUR-08										X	

Tabla 6363.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Usuario frente a los Requisitos de Software No Funcional

3.4.4 Matriz de trazabilidad entre requisitos de software y casos de uso

REQUISITOS DE SOFTWARE	CASOS DE USO							
REQUISTIOS FUNCIONALES	CU-01	CU-02	CU-03	CU-04	CU-05	CU-06	CU-07	CU-08
RSF-01	X							
RSF-02	X							
RSF-03							X	
RSF-04							X	
RSF-05				X				
RSF-06		X						

RSF-07			X					
RSF-08		X						
RSF-09					X			
RSF-10						X		
RSF-11						X		
RSF-12						X		
RSF-13								
RSF-14								X
REQUISITOS NO FUNCIONALES	CU-01	CU-02	CU-03	CU-04	CU-05	CU-06	CU-07	CU-08
RSNF-01	No Aplicable							
RSNF-02	No Aplicable							
RSNF-03	X							
RSNF-04							X	
RSNF-05			X		X	X		
RSNF-06	No Aplicable							
RSNF-07	No Aplicable							
RSNF-08	X							
RSNF-09				X				
RSNF-10	X							
RSNF-11	No Aplicable							

Tabla 6464.- Matriz de Trazabilidad de los Requisitos de Software frente a los Casos de Uso

4 Diseño del sistema

Una vez comprobada la coherencia de todos los requisitos y casos de uso en la siguiente etapa se pasará a describir el diseño de la aplicación. Para ello en la primera fase se describirá el entorno donde se integrará la aplicación para poder comprender en los siguientes apartados el funcionamiento de nuestra aplicación. En la segunda fase se presentará la arquitectura software presentándose el patrón de diseño que seguirá la aplicación. Tras este paso, se describirá cada uno de los componentes de la aplicación para posteriormente realizar la matriz de trazabilidad con el fin de asegurar que se encuentran todas las funcionalidades incluidas en los componentes. Por último, se presentará un prototipo de baja fidelidad con el objetivo de mostrar al cliente cómo será la aplicación para reducir o eliminar las disconformidades y cambios en las futuras fases.

4.1 Contexto del sistema

Para comprender mejor el funcionamiento de la aplicación, en primer lugar, daremos una visión más general del sistema, observando su entorno y sus límites. Se mostrarán los actores que influyen para la entrada y salida de datos en la aplicación, además de los usuarios que pueden consultar la información, como es el caso del usuario o paciente. Por todo esto, se ha de comentar que la aplicación sirve de intermediaria para todo este tipo de comunicación.

Además, hay que tener en cuenta, que los datos están almacenados en dos bases de datos una interna de la aplicación y otra externa. En la interna se quedan almacenados los datos de registro del usuario en la aplicación siendo el nombre, apellidos, teléfono y correo electrónico. En la base de datos externa están registrados los datos relativos a los usuarios, mensajes, médicos, medicamentos, etc. Cuando un usuario acceda a la aplicación se comprobará si ya está registrado o no para poder permitirle el acceso.

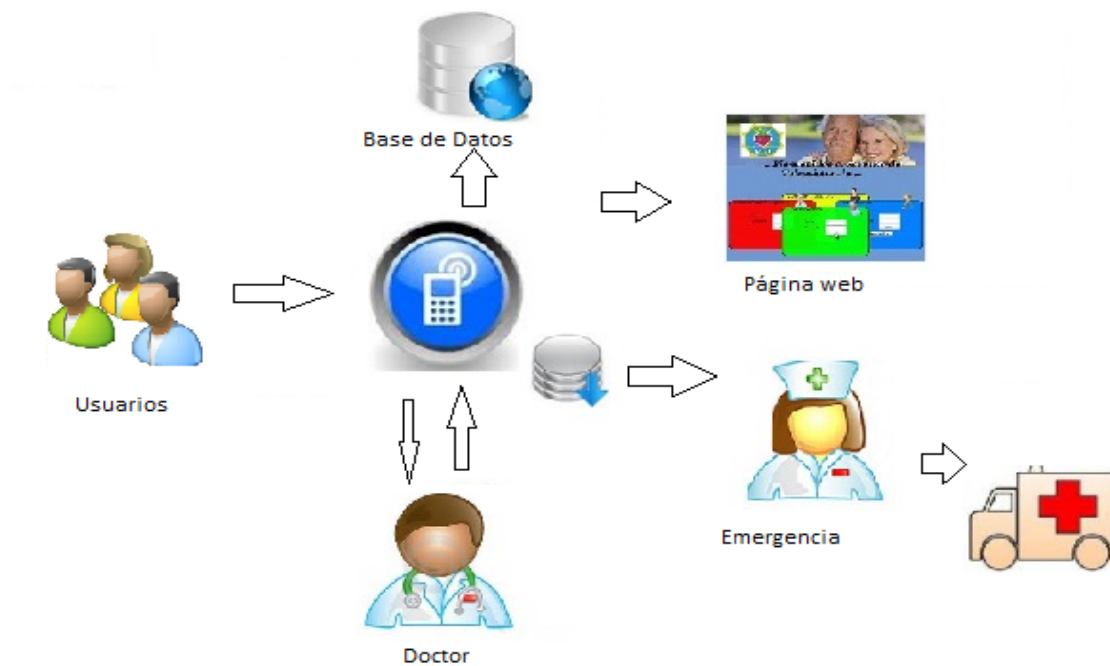


Ilustración 19.19 – Entorno de la Aplicación Móvil

En este documento se desarrolla el diseño de la aplicación móvil descrita a lo largo de todo el documento, pero hay que enmarcar que el proyecto consta de dos partes que se deben de comunicar para lograr un correcto funcionamiento o equipamiento:

- **Aplicación de Móvil:** Este proyecto es el que se está describiendo a lo largo de todo este documento. Tiene como objetivo el diseño de una aplicación en Android que permite a los pacientes comunicarse con los doctores, alertar de incidencias, alertar toma de medicamentos, etc.
- **Aplicación Web:** Este proyecto tiene como objetivo comunicación paciente doctor, mandarles tratamientos, comunicarse doctor con doctor, recepción y tratamiento de mensajes de incidencias, etc.
- **Base de Datos:** En la base de datos se almacena todo lo relativo a los pacientes, doctores, tratamientos, etc. Por lo que la base de datos será la unión de las dos aplicaciones.

4.2 Arquitectura Software

En este apartado se definirán los componentes y la interacción entre los mismos. Muestra aplicación consta de tres partes: la primera es la interfaz de interacción con los usuarios, los datos almacenados y la lógica de unión entre las dos partes.

Junto al desarrollo de esta tecnología se ha hecho uso de un patrón de diseño que encaja perfectamente con esta tecnología denominado **Model-View-ViewModel** [\[40\]](#) (MVVM). Que consigue separar la vista (*View*) de la lógica de negocio (*ViewModel*) y del modelo de datos (*Model*) y la lógica de negocio del modelo de datos. Cada una de estas capas tiene un objetivo dentro del patrón.

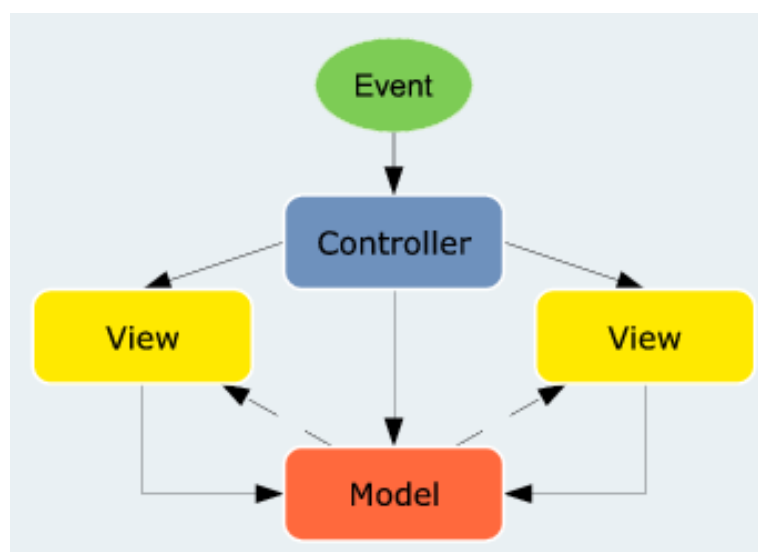


Ilustración 20.20 – Modelo de Vista Controler (MVC)

Con MVC cada tipo de objeto es responsable de solo una cosa, lo que simplifica el desarrollo, comprensión y prueba del código. Además, es fácil reemplazar las vistas, o tener más de una vista de los mismos datos. A continuación se describirán las diferentes partes del modelo para así poder describir de forma más detallada el modelo:

- **Modelo:** el modelo contiene los datos almacenados con los que trabaja la aplicación y permite interactuar con ellos y representarlos.
- **Vista:** la vista se refiere a todos los elementos que aparecen en la interfaz gráfica de usuario como botones, etiquetas y otros controles.
- **Ver modelo:** el modelo de vista es un "modelo de la vista", lo que significa que es una abstracción de la opinión de que también sirve de mediador entre la vista y el modelo que es el objetivo de los enlaces de vista de datos. Podría ser visto como un aspecto especializado de lo que sería un controlador (en el patrón MVC) que actúa como un convertidor que cambia la información del modelo en

la información vista y pasa comandos desde el punto de vista en el modelo. El modelo de vista expone propiedades públicas, los comandos y las abstracciones.

- **Controlador:** representa el papel de mediador entre las dos capas anteriores. Recibe peticiones de la Vista, que provienen del usuario, y realizar los cambios oportunos en el modelo. Refresca la Vista con estos cambios para que se le muestren al usuario.
- **Binder:** el uso de una tecnología de enlace de datos declarativo se unen y comando es una parte implícita del patrón. En esencia, este componente arquitectónico libera al desarrollador de estar obligado a escribir la lógica de la placa de la caldera para sincronizar el modelo y la vista.

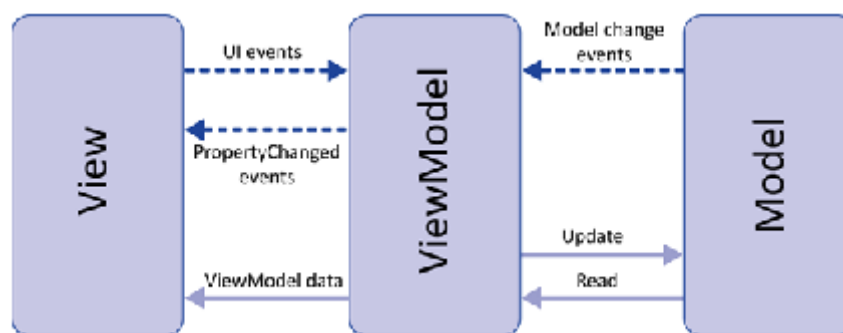


Ilustración 21.21 – Modelo de Vista Vista-Controler

4.2.1 Arquitectura del Sistema

Una vez identificado el entorno donde se integrará la aplicación a continuación, en este punto, se mostrará la arquitectura de la aplicación indicándose la sucesión de componentes que serán utilizados para el correcto funcionamiento.

La ejecución normal de la aplicación seguirá las siguientes cuatro fases. Hay que tener en cuenta que en caso de activar algún botón la aplicación añadirá nuevas fases al funcionamiento habitual como por ejemplo en el caso de emergencia se incluirán dos nuevas fases como localizar el dispositivo y enviar mensaje de emergencia, en caso de tener duda enviaremos un mensaje, luego otra fase cuando accedamos a la web y por último otra fase para consultar las tomas de los medicamentos.

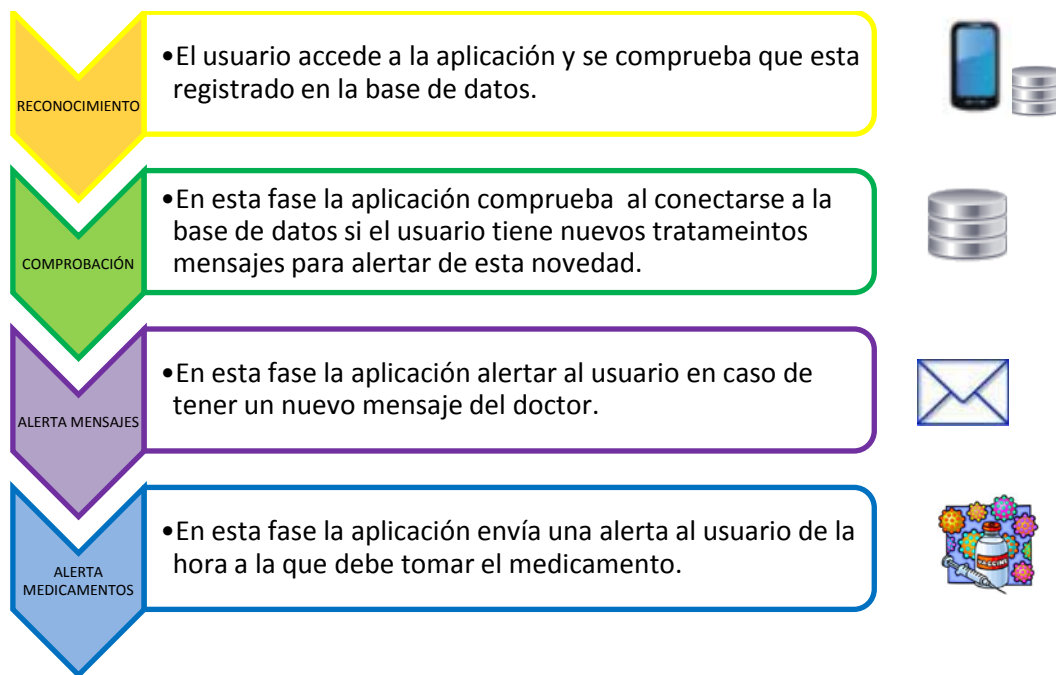


Ilustración 22.22 – Fases de la ejecución aplicación

A continuación se mostrará un modelo más gráfico de lo comentado con anterioridad observando en aspectos generales que arquitectura tiene la aplicación móvil.

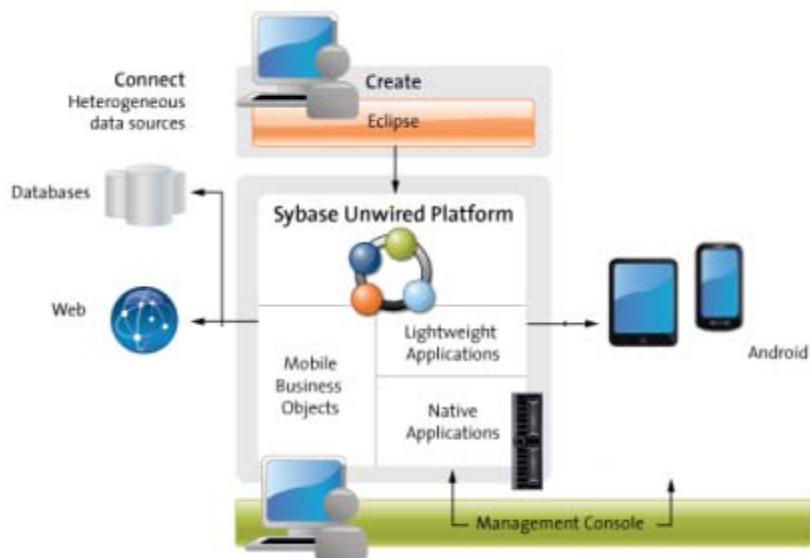


Ilustración 23.23 – Módulos de la aplicación

A continuación vamos a exponer las diferentes partes del modelo utilizado de MVVM con respecto a nuestra aplicación:

- ❖ **Vista:** En la capa correspondiente a la vista se ubica un único componente denominado Interfaz. Este se encarga de presentar toda la información al usuario utilizando distintas interfaces y proporcionarle un medio de interacción actuando de intermediario entre el mismo y el controlador. Cuando el usuario interactúa con la interfaz, la información que introduce, ya sean eventos por pulsación de botones o datos introducidos, debe ser comunicada al controlador para que este pueda notificar al modelo y se realicen los cambios pertinentes. Para esta comunicación, el componente de la vista utiliza las interfaces proporcionadas por el controlador que se especifican posteriormente en la descripción de dicha capa.
- ❖ **Controlador:** El controlador del sistema se divide en un grupo de componentes cada uno de los cuales se ocupa de una funcionalidad diferente. Cada componente se comunica con la vista de manera independiente proporcionando una interfaz específica mediante la cual recibe los datos introducidos por el usuario y realiza las acciones pertinentes sobre el modelo, con el cual se comunica mediante una interfaz que este proporciona y que se detalla a continuación en la sección relativa al diseño de la capa del modelo.
 - **Emergencia:** En esta interfaz se encarga de enviar un mensaje con la localización para avisar al médico de que el paciente está indispuesto.
 - **Mensajes:** Se encarga de controlar el envío y recepción de mensajes entre paciente y doctor.
 - **Acceso Web:** En esta interfaz se interactuará con la página web que concierne a la otra parte del proyecto global.
 - **Medicamentos:** En esta interfaz lo que tenemos es lo relativo a la toma y consulta de medicamentos o tratamientos del paciente.
- ❖ **Modelo:** En la capa de modelo de la aplicación se ubica un único componente denominado Datos. Como su nombre indica, es el encargado de almacenar los datos o información del sistema garantizando su persistencia y disponibilidad. Este componente permite la comunicación con los subcomponentes del controlador que les ofrece la posibilidad de almacenar y obtener información según sea pertinente.

4.3 Especificación del diseño de componentes

Para esquematizar en más detalle la arquitectura del sistema que se ha comentado con anterioridad en este punto, se detallarán los componentes que forman la aplicación en forma de tablas. Estas tablas contendrán los siguientes campos:

- **Identificador:** Permitirá reconocer a cada componente de la aplicación de manera unívoca. Este campo seguirá la siguiente nomenclatura: CO-<Número> donde será un número de dos cifras que empezará desde el valor 01 y se irá incrementado en una unidad (Tras las modificaciones de los componentes no se asegurará la sucesión de los números).
- **Nombre:** Indicará de manera breve el objetivo del componente.
- **Tipo:** Indicará el nivel al que se encuentra el componente.
- **Propósito:** Especificará los requisitos de software cuya funcionalidad estará implementada en el componente.
- **Función:** Especificará de manera detalladamente y completa la funcionalidad componente.
- **Relacionados:** Especificará los componentes con los que estará relacionado componente actual de manera directa.
- **Subordinados:** Especificará los componentes en los que se dividirá el componente actual.

A continuación se muestra un ejemplo de la tabla que contendrá los componentes del sistema:

CO-01	
Nombre	
Tipo	
Propósito	
Función	
Relacionados	
Subordinados	

Tabla 6565.- Tabla de Ejemplo de los Componentes del Sistema

4.3.1 Componente del Sistema

CO-01	
Nombre	Base de Datos Externa
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-07, RSF-08, RSF-09, RSF-10, RSF-11, RSF-13, RSF-14
Función	Este componente tiene como función poder acceder a los datos almacenados para obtención de datos, comprobación de tratamientos y almacenamiento.
Relacionados	Ninguno
Subordinados	CO-02

Tabla 666.- Componente del Sistema 01—Base de datos externa

CO-02	
Nombre	Acceso al Sistema
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-01, RSF-02
Función	Este componente tiene como finalidad ofrecer una interfaz de acceso a los diferentes usuarios de la aplicación.
Relacionados	CO-01
Subordinados	Ninguno

Tabla 6767.- Componente del Sistema 02—Acceso al Sistema

CO-03	
Nombre	Interfaz
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-02, RSF-04, RSF-05, RSF-07, RSF-8, RSF-09, RSF-10, RSF-12, RSF-13, RSF-14
Función	Este componente tiene como función la renderización de la aplicación tras la realización de diferentes acciones.
Relacionados	CO-01, CO-02
Subordinados	Ninguno

Tabla 6868.- Componente del Sistema 03—Interfaz

CO-04	
Nombre	Comunicación
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-04, RSF-05, RSF-06, RSF-08
Función	Este componente tiene como función proporcionar comunicación entre los usuarios y los doctores.
Relacionados	Ninguno
Subordinados	Ninguno

Tabla 6969.- Componente del Sistema 04—Comunicación

CO-05	
Nombre	Internet
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-03, RSF-05, RSF-06, RSF-08, RSF-12, RSF-13, RSF-14
Función	Este componente tiene como función la comunicación de la aplicación con el otro proyecto (página web) y con diferentes aspectos de la aplicación.
Relacionados	CO-04, CO-03
Subordinados	Ninguno

Tabla 7070.- Componente del Sistema 05—Internet

CO-06	
Nombre	Base de Datos Local
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-01, RSF-02, RSF-07, RSF-10, RSF-12
Función	Este componente tiene como función poder acceder a los datos almacenados para comprobación de registro y otros datos.
Relacionados	CO-03
Subordinados	Ninguno

Tabla 7171.- Componente del Sistema 06—Base de datos local

CO-07	
Nombre	Visualización
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-01, RSF-07, RSF-06, RSF-10 , RSF-11
Función	Este componente tiene como función mostrar la información requerida por los usuarios obtenidas de la Base de Datos.
Relacionados	CO-01
Subordinados	Ninguno

Tabla 7272.- Componente del Sistema 07—Visualización

CO-08	
Nombre	Gestión de Verificación
Tipo	Módulo
Propósito	RSF-02
Función	Este componente tiene como función la comprobación del cumplimiento de los requisitos especificados por formularios, etc.
Relacionados	Ninguno
Subordinados	Ninguno

Tabla 7373.- Componente del Sistema 08—Gestión de verificación

4.3.2 Matrices de trazabilidad

Una vez presentados, en el punto anterior, los módulos que componen la aplicación y detallado su objetivo en este punto se comprobará que cubren todos los requisitos de software. Para ello se emplearán una matriz de trazabilidad comparando los requisitos de software y los componentes o módulos.

4.3.2.1 Matrices de trazabilidad entre requisitos de software funcionales y componentes

REQUISITOS DE SOFTWARE	COMPONENTES DEL SISTEMA							
REQUISITOS FUNCIONALES	CO-01	CO-02	CO-03	CO-04	CO-05	CO-06	CO-07	CO-08
RSF-01		X				X	X	
RSF-02		X	X			X		X
RSF-03					X			
RSF-04			X	X				
RSF-05			X	X	X			
RSF-06				X	X			
RSF-07	X		X			X	X	
RSF-08	X		X	X	X			
RSF-09	X		X					
RSF-10	X		X			X	X	
RSF-11	X						X	
RSF-12			X		X	X		
RSF-13	X		X		X			
RSF-14	X		X		X			

Tabla 74.- Matriz de Trazabilidad entre Requisitos de Software Funcionales y los Componentes del Sistema

La segunda tabla contiene los mensajes que el doctor le ha enviado al paciente:

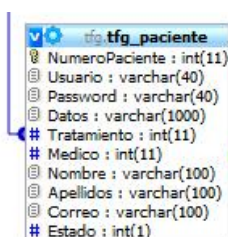
- **Origen:** contiene el identificador del origen del mensaje, es decir, quién le ha enviado el mensaje al usuario.
- **Identificador:** contiene el identificador del mensaje de la base de datos externa.
- **Contenido:** contiene el contenido del mensaje.
- **Foto:** contiene la foto que se ha enviado en el mensaje, siempre y cuando contenga imagen dicho mensaje.
- **Fecha:** contiene la fecha en la que se ha recibido el mensaje.
- **Hora:** Contiene la hora a la que se ha recibido el mensaje.

Por último, la tercera tabla de la base de datos interna es tratamientos, en dicha tabla se encuentran los tratamientos actuales que tiene el usuario:

- **Identificador:** contiene el identificador del tratamiento en la base de datos externa.
- **Inicio:** contiene la fecha en la cual debe iniciarse el tratamiento.
- **Fin:** contiene la fecha en la cual debe finalizar el tratamiento.
- **Medicamento:** contiene el identificador del medicamento que debe tomar para el tratamiento.
- **Nombre:** Contiene el nombre del tratamiento.
- **Frecuencia:** Contiene cada cuanto tiempo tiene que realizar dicho tratamiento.

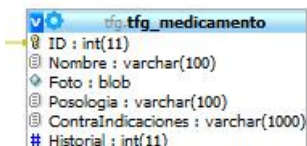
4.4.1.2 Base de Datos Externa

A continuación explicaremos las tablas que son relativas a la base de datos externa de este proyecto, observando además la estructura completa de la base de datos para la aplicación. Hay que destacar que esta es la parte común entre la aplicación web y la aplicación móvil.



- **Paciente:** que contiene los datos de los pacientes registrados en el sistema. Cuenta con los siguientes registros:
 - **NumeroPaciente:** es el identificador del paciente de la aplicación. Es unívoco.
 - **Usuario:** nombre de acceso a la aplicación.
 - **Password:** contraseña de acceso a la aplicación.
 - **Datos:** contiene los datos relevantes del paciente: alergias, cardiopatías, etc.
 - **Tratamiento:** contiene las tomas de medicamentos del paciente.
 - **Médico:** contiene el número de médico que lleva la evolución del paciente.
 - **Nombre:** contiene el nombre del Paciente.
 - **Apellidos:** contiene los apellidos del Paciente.
 - **Correo:** contiene el correo personal de contacto con el Paciente.

- **Estado:** campo que muestra el estado del paciente: 0-Activo, 1-No activo, 2-Petición de Baja.



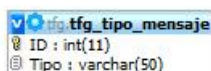
• **Medicamento:** contiene los datos de un medicamento en concreto que debe tomarse un paciente registrado en la aplicación. Cuenta con los siguientes registros:

- **ID:** identifica de manera unívoca al medicamento
- **Nombre:** nombre del medicamento
- **Foto:** foto del medicamento.
- **Posología:** modo de tomarse cada medicamento.
- **Contraindicaciones:** contraindicaciones que puede presentar el medicamento
- **Historial:** contiene el periodo de tomas del medicamento.



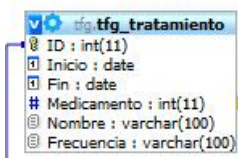
• **Mensaje:** contiene los datos de todos los mensajes que se intercambian a través de la aplicación. Cuenta con los siguientes registros:

- **ID:** identifica el mensaje de manera unívoca.
- **Origen:** contiene en identificador del usuario de origen que envía el mensaje
- **Tipo_Origen:** tipo de usuario que envía el mensaje: 0-administrador, 1-paciente, 2-doctor.
- **Destino:** identificador del usuario al que va destinado el mensaje.
- **Tipo_Destino:** tipo de usuario que recibe el mensaje: 0-administrador, 1-paciente, 2-doctor.
- **Contenido:** contenido del mensaje
- **Tipo_mensaje:** identifica al mensaje como: 1-Consulta, 2-Peticion Ayuda, 3-De Doctores, 4-Incidencia.
- **Foto:** foto del mensaje si la lleva.



• **Tipo Mensaje:** contiene los distintos tipos de mensajes que pueden darse en la aplicación. Cuenta con los siguientes registros:

- **ID:** identifica el tipo de de mensaje. Puede ser 1,2,3 o 4.
- **Tipo:** puede ser: Consulta, Petición Ayuda, De Doctores o Incidencia.



• **Tratamiento:** contiene los datos del tratamiento que debe llevar un paciente registrado en el sistema con un determinado medicamento. Cuenta con los siguientes registros:

- **ID:** identifica de manera unívoca el tratamiento.
- **Inicio:** fecha de inicio del tratamiento.
- **Fin:** fecha de fin del tratamiento.
- **Medicamento:** identifica unívocamente el medicamento de este tratamiento en concreto.

- **Nombre:** nombre del medicamento.
- **Frecuencia:** frecuencia de las tomas del medicamento.

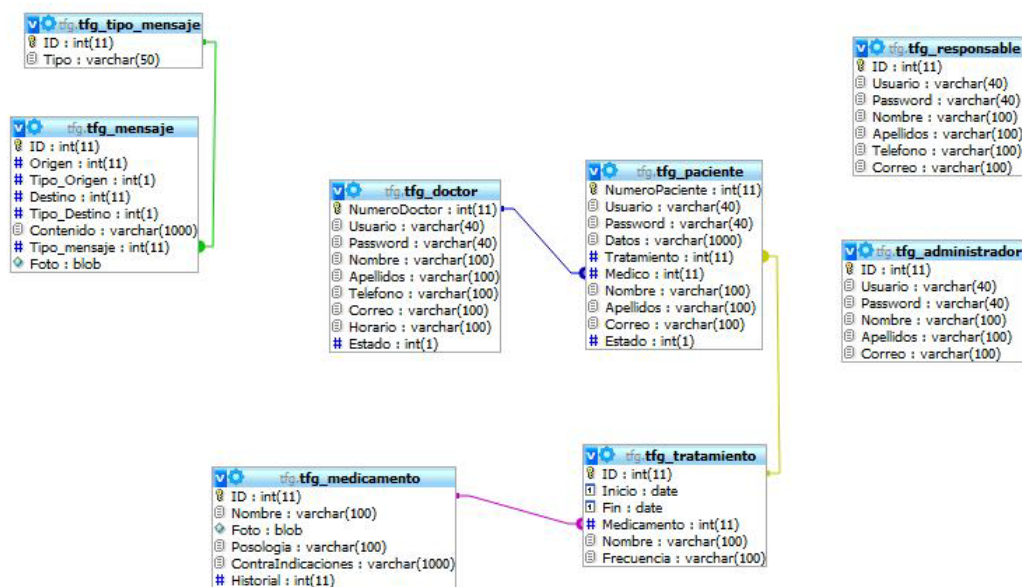


Ilustración 25.25 – Modelo relacional de la Base de Datos Externa

4.5 Prototipo de la interfaz

En este apartado será posible tener una visión general de cómo será la aplicación final. Gracias a estos prototipos, el cliente podrá tener una primera toma de contacto de cómo será la futura aplicación permitiendo la reducción o eliminación de disconformidades en la fase de diseño de la aplicación. A continuación se mostrarán cada una de las diferentes ventanas describiéndola utilidad de cada uno de los componentes.

4.5.1 Ventana de Registro

Antes de empezar a realizar la aplicación se diseñaron una serie de bocetos en los cuales la venta de registro no constaba como ventana inicial, por lo que la ventana de registro ha sido realizada una vez ya empezada la programación de la aplicación.

4.5.2 Ventana de Aceptación de Datos

Como ocurre con la ventana anteriormente citada, esta parte de la aplicación fue implementada directamente una vez empezada.

4.5.3 Ventana Principal

En un principio la ventana principal tenía esta perspectiva, pero sin embargo ha cambiado mucho. El botón de aceptar era para aceptar la alerta de la toma de tratamientos, pero ha sido modificado por un botón específico de tratamientos. El botón de emergencia es el mismo para el caso de que ocurra alguna emergencia enviará un mensaje notificándolo. El botón de consulta es para enviar mensajes al doctor y por último el botón de familiar sirve para poder contactar con algún familiar en caso de necesitarlo, pero dicho botón ha sido cambiado por un acceso a la página web de la aplicación debido que al tratarse de una aplicación para un teléfono móvil este botón sería redundante.



Ilustración 26.26 – Ventana principal

4.5.4 Ventana de Emergencia

Cuando se pulsa el botón de emergencia lo que realizamos es el envío de un mensaje de auxilio con la localización del teléfono móvil.



La toma de medicamentos fue contemplada en dos botones, aunque actualmente solo consta de uno. El primer botón era para aceptar cuando se produjera una alerta de un medicamento, en el caso del segundo botón era para observar las tomas que tiene en ese momento. Este último botón es el que ahora está en la aplicación.



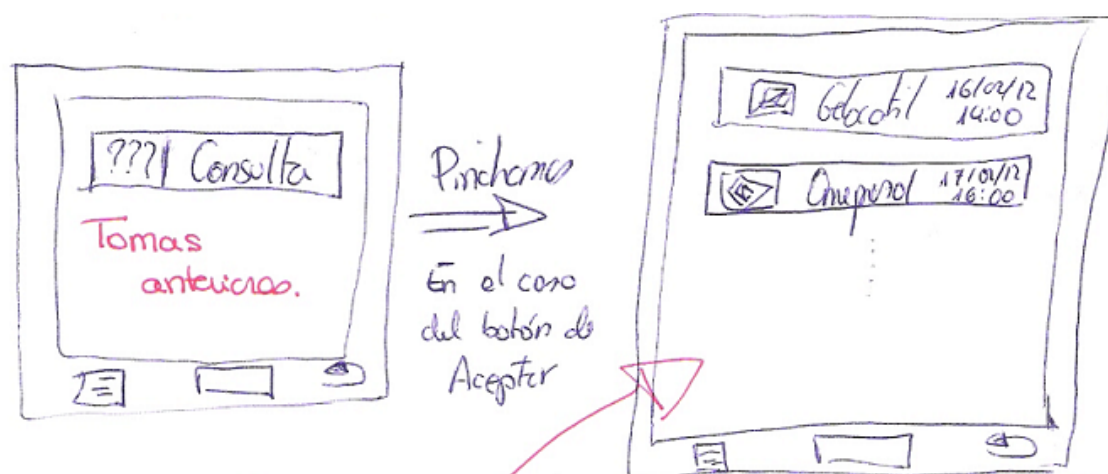


Ilustración 29.29 – Ventana de consulta de tratamientos

4.5.6 Ventana de Mensajes médico-paciente

La ventana de envío de mensajes también es nueva, ya que solo contábamos con llamadas de emergencia y la alerta de toma de medicamentos.

4.5.7 Ventana de Acceso a la Aplicación Web

En el caso de la ventana de acceso a la aplicación web en un principio no existía. Por lo que, en un primer lugar se preveía un botón de llamada a una serie de familiares, pero al ser una aplicación para un teléfono móvil este botón se eliminó al observar que era innecesario.

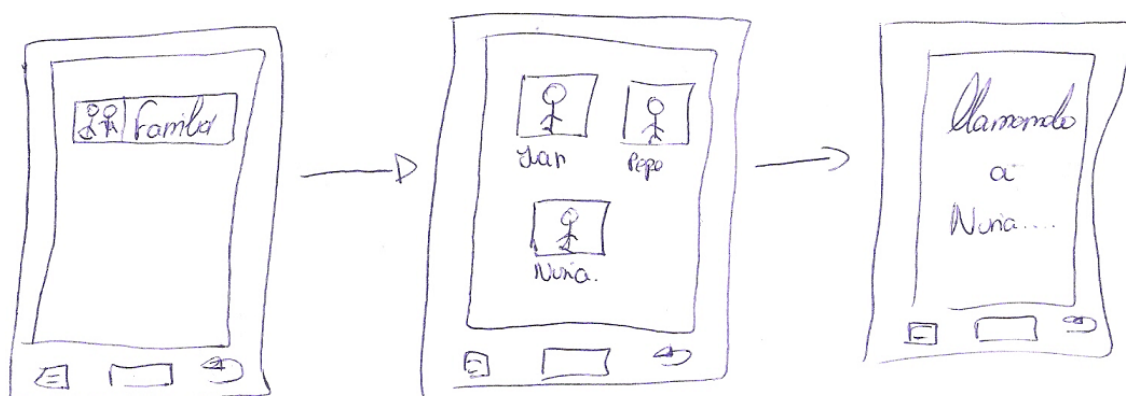


Ilustración 30.30 – Ventana de acceso a la aplicación web

5 Implementación y Desarrollo

Este capítulo del documento se detallará la implementación que se ha realizado para el proyecto. Indicándose previamente los prototipos previos a la implementación y la estructura del directorio del proyecto. Además, se añadirá un apartado de pruebas y un apartado de implantación de la aplicación.

5.1 Tecnologías empleadas

La aplicación deberá funcionar independientemente de la versión de Android utilizada, debido a que esta creado en la versión más baja para cualquier dispositivo, para que cualquier persona que disponga de un dispositivo Android pueda utilizarla.

Por otro lado, para desarrollar el código de la aplicación se ha utilizado, como ya planeamos, la herramienta Eclipse con su lenguaje de programación de Java.

5.2 Estructura del Proyecto

Con Eclipse al añadir la funcionalidad de Android nos proporciona una ventana en la cual podemos diseñar nuestra aplicación de forma más gráfica, la cual contiene un cuadro de herramientas en el que se pueden elegir los controles deseados y se asigna la ubicación de cada uno de ellos en la pantalla. También se pueden establecer las propiedades para cada control que se inserte, para que estas puedan cumplir su cometido en la aplicación. Podemos verlo en la siguiente ilustración.

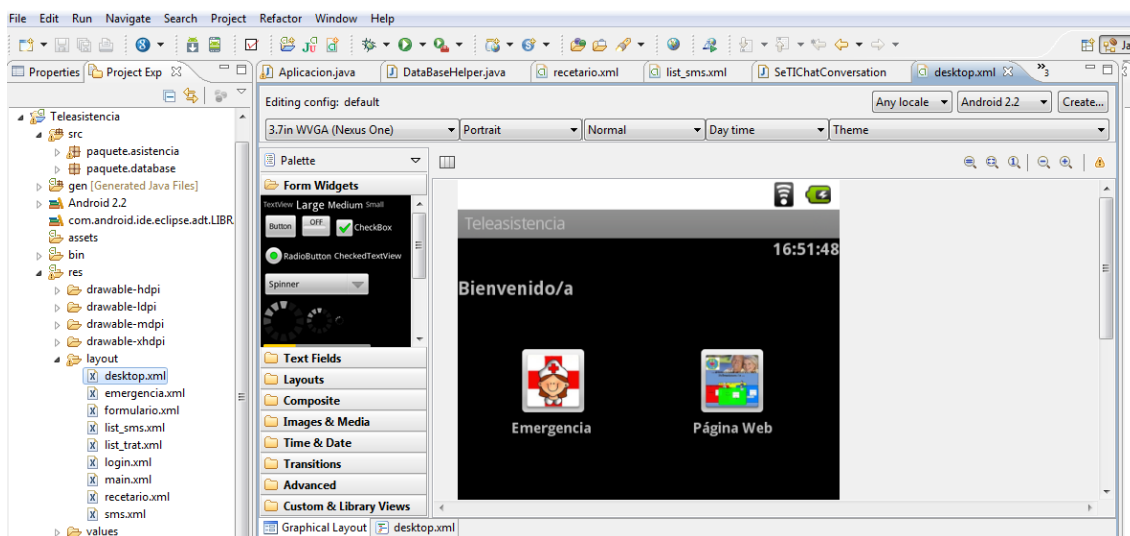


Ilustración 31.31 – Estructura de Eclipse con Android

A continuación podemos ver la estructura de carpetas que contiene el proyecto y explicaremos que contiene cada una de ellas:

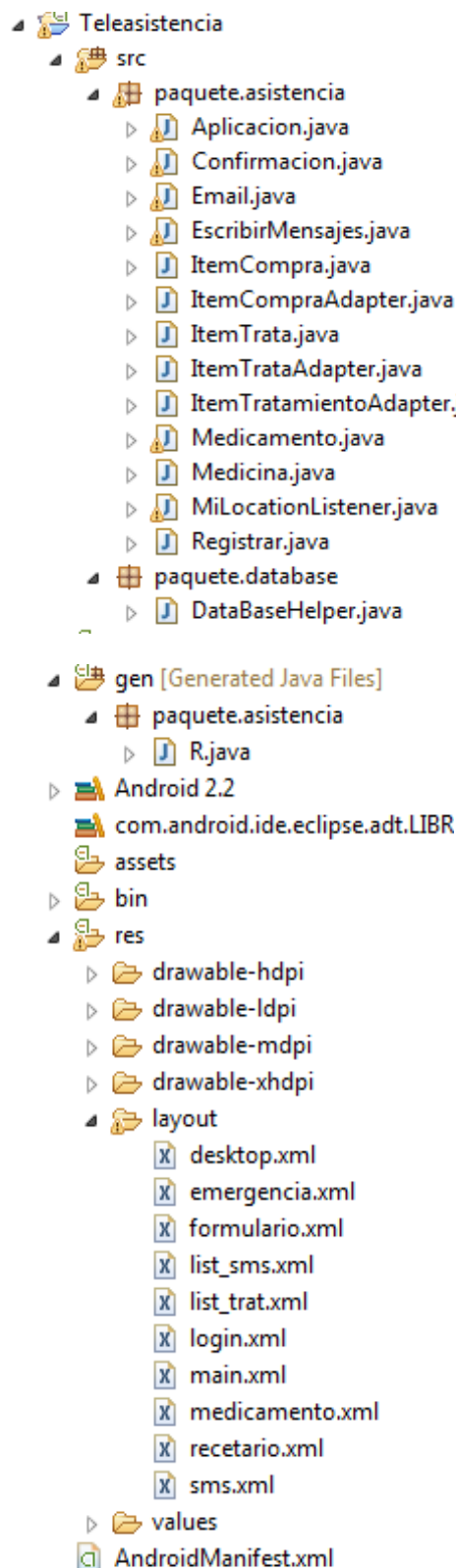


Ilustración 32.32 – Estructura de los Directorios

Como puede observarse en la ilustración anterior, la estructura del directorio es la siguiente:

- **src:** en este paquete contiene todas las clases encargadas de realizar la funcionalidad de la aplicación.
 - **Paquete.asistencia:** Contiene todos los archivos java con los cuales se realiza la funcionalidad de las diferentes partes de la aplicación.
 - **Paquete.database:** Contiene el archivo el cual se encarga de crear la base de datos y obtiene los métodos útiles para la gestión de la base de datos.
- **gen:** contiene todas las referencias a todos los elementos que se encuentran en la aplicación.
- **res:** Contiene los xml y los drawables encargados de ver gráficamente la aplicación.
 - **Drawable:** contiene las imágenes que se pueden observar en la aplicación.
 - **Layout:** contiene los xml encargados de “pintar” la aplicación.
 - **Values:** contiene los xml de los strings registrados en la aplicación y xml adicionales.
- **AndroidManifest:** contiene los permisos y las actividades que se deben utilizar para que la aplicación desempeñe una correcta funcionalidad.

Para la gestión de la base de datos interna, se realiza mediante la misma aplicación y las herramientas utilizadas para esta. Pero en el caso de la base de datos externa que es la común en los dos proyectos, se ha utilizado la comunicación mysql-php. Para que la aplicación coja los datos de esta base de datos lo que realizamos es la comunicación de esa base de datos que esta subida al servidor XAMPP mediante el protocolo cliente-servidor mediante httpClient y httpResponse.

5.3 Base de Datos – Mysql con php

Para la comunicación con la Base de Datos se ha utilizado una serie de archivos PHP ^[32] que es un lenguaje de programación de uso general de script del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Estos archivos de PHP son los encargados de realizar las peticiones de consulta.

Para obtener los datos de dichas peticiones de consulta se utiliza el protocolo cliente-servidor de HttpClient y HttpResponse ^[33] que es una interfaz para un cliente Http. Con estos clientes se encapsulan una mezcla heterogénea de objetos necesarios para ejecutar solicitudes HTTP mediante las cookies de autenticación, manejo, gestión de conexiones, y otras características. Por lo que, con http conseguimos los datos relativos a la consulta especificada en el PHP.

Por último, para obtener objeto a objeto de la base de datos se utiliza JSON (JavaScript Object Notation) ^[34] que es un formato ligero para el intercambio de datos.

Por lo tanto lo que extraemos es objeto a objeto para así poder utilizarlo como lo necesitemos en cada momento.

Para que los términos anteriormente comentados se vean de forma más clara, mostraremos a continuación una serie de fragmentos obtenidos del código de la aplicación:

- **PHP:** a continuación se muestran una serie de consultas para observar con detenimiento como se realizan dichas consultas con PHP.
- En este fragmento de código podemos observar una consulta que hacemos a la base de datos donde queremos el tratamiento de un paciente específico.

```
<?php
mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("teleasistencia");

$Numero = $_POST['Dato'];

$pregunta = "SELECT Tratamiento FROM TFG_PACIENTE WHERE NumeroPaciente = '$Numero'";
$sql=mysql_query($pregunta);
$output[]=null;
if (!$sql) {
    die(mysql_error());
}else{
    while($row=mysql_fetch_assoc($sql)){
        $output[]=$row;
    }
    print(json_encode($output));
}
mysql_close();
?>
```

Ilustración 33.33 – PHP - Consulta

- En este fragmento de código lo que podemos observar es una inserción en la base de datos en la tabla mensajes cuando el usuario tiene una emergencia.

```
<?php
mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("teleasistencia");

$Destino = $_POST['Destino'];
$Contenido = $_POST['Contenido'];
$Origen = $_POST['Origen'];

$pregunta = "INSERT INTO TFG_MENSAJE ('Origen', 'Tipo_Origen', 'Destino', 'Tipo_Destino', 'Contenido', 'Tipo_Mensaje', 'Foto' )
VALUES ('".$Origen."', '1', '".$Destino."', '2', '".$Contenido."', '2', '')";
$sql=mysql_query($pregunta);

if (!$sql) {
    die(mysql_error());
}
mysql_close();
?>
```

Ilustración 34.34 – PHP – Inserción

- En el siguiente fragmento de código lo que podemos observar es el borrado de un elemento en la base de datos de Mysql.

```

<?php
mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("teleasistencia");

$ID = $_POST['Dato'];

$pregunta = "DELETE FROM TFG_MENSAJE WHERE ID = '$ID'";
$sql=mysql_query($pregunta);

if (!$sql) {
    die(mysql_error());
}
mysql_close();
?>
    
```

Ilustración 35.35 – PHP - Borrado

- HttpClient y HttpResponse:**
- En este fragmento de código lo que podemos observar es el envío de una petición de consulta con una serie de parámetros de entrada, y después obtenemos la respuesta.

```

try {
    ArrayList<NameValuePair> request = new ArrayList<NameValuePair>();
    request.add(new BasicNameValuePair("Contenido",contenido.getText().toString()));
    request.add(new BasicNameValuePair("Origen",origen));
    request.add(new BasicNameValuePair("Destino",medico));
    request.add(new BasicNameValuePair("Foto",foto.getText().toString()));

    HttpClient httpClient = new DefaultHttpClient();
    HttpPost httppost = new HttpPost(db_url);
    httppost.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(request));
    HttpResponse response = httpClient.execute(httppost);
    HttpEntity entity = response.getEntity();
    InputStream is = entity.getContent();

} catch (ClientProtocolException e) {
    e.printStackTrace();
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
    
```

Ilustración 36.36 – HttpClient y HttpResponse

- Con este fragmento de código lo que podemos observar es cuando al obtener la respuesta del `HttpResponse` lo que hacemos es obtener toda esa información en un `String`.

```

try {
    BufferedReader reader = new BufferedReader(
        new InputStreamReader(input, "iso-8859-1"), 8);

    StringBuilder sb = new StringBuilder();
    sb.append(reader.readLine() + "\n");
    String line = "0";
    while ((line = reader.readLine()) != null) {
        sb.append(line + "\n");
    }
    input.close();
    cadena = sb.toString();
} catch (Exception e) {
    System.out
        .println("Error al obtener la cadena desde el buffer");
    return "Error al obtener la cadena desde el buffer";
}
  
```

Ilustración 37.37 – Leer datos con `BufferedReader`

- **JSON:**
- Con este fragmento de código lo que podemos observar es que con `JSONArray` lo que hacemos es poner el `String` de los datos en un array y con `JSONObject` lo que realizamos es obtener objeto a objeto de ese array.

```

String db_url = "http://192.168.1.87/proyecto/BuscarUsuario.php";
String cadena = conexion(db_url, paciente);
Log.i("tratamientosssss", cadena);
try {
    JSONArray jsonArray = new JSONArray(cadena);
    JSONObject jsonObject = null;
    // cogemos el tratamiento
    for (int i = 0; i < jsonArray.length(); i++) {
        jsonObject = jsonArray.getJSONObject(i);
        id = jsonObject.getString("Tratamiento");
        Log.i("tratamiento", id);
    }
} catch (JSONException e1) {
    Toast.makeText(getBaseContext(), "No se encuentran los datos",
        Toast.LENGTH_LONG).show();
} catch (ParseException e1) {
    e1.printStackTrace();
}
  
```

Ilustración 38.38 – Obtener los objetos con JSON

5.4 Navegabilidad – Android

Utilizamos el servicio de navegación interno de Android para enviar al usuario a la actividad correspondiente. A continuación vamos a explicar brevemente los pasos que deberíamos seguir para implementar esta navegabilidad entre las distintas interfaces de la aplicación.

En este caso la navegabilidad con Android es muy sencilla, mediante Intent podemos pasar de manera sencilla de una ventana a otra. Hay dos maneras pasando datos de una aplicación a otra o simplemente pasar a una aplicación.

- **Intent sin datos de envío:** En este caso tan solo con poner la actividad a la que te quieres desplazar es suficiente.

```
Intent intento = new Intent();
intento.setClass(this, Email.class);
startActivity(intento);
```

Ilustración 39.39 – Navegabilidad de Android

- **Intent con datos de envío:** En este caso lo que realizamos es poner los valores en el intent para poder rescatarlos en la actividad de destino.

```
Intent intento=new Intent();
intento.putExtra("usuario", usuario.getText().toString());
intento.putExtra("apellidos", apellidos.getText().toString());
intento.putExtra("email", email.getText().toString());
intento.setClass(this, Confirmacion.class);
startActivity(intento);
```

Ilustración 40.40 – Navegabilidad de Android con datos

Para obtener los datos en la otra actividad lo que realizamos es lo siguiente:

```
Bundle bundle = getIntent().getExtras();
usuario = bundle.getString("usuario");
apellidos = bundle.getString("apellidos");
email = bundle.getString("email");
```

Ilustración 41.41 – Navegabilidad de Android con Bundle

5.5 Interfaz

En este apartado comentaremos las diferentes interfaces de usuario que nos podemos encontrar cuando iniciemos la aplicación. Aunque al final de dicho documento habrá un manual para el usuario, en este apartado comentaremos la funcionalidad de cada una de ellas.

5.5.1 Interfaz de Registro Usuario



Ilustración 42.42 – Interfaz de Registro

Esta interfaz sirve para registrar al usuario de la aplicación. Existen unos campos para rellenar el nombre, apellidos y el correo electrónico. Hay que tener en cuenta que es muy importante insertar los mismos datos que se tienen registrados como usuario en la aplicación del doctor en la página web (otro proyecto), ya que se comprueba con la base de datos externa, que es donde están registrados los pacientes, para que no te lleguen los mensajes y tratamientos de otro usuario.

5.5.2 Interfaz de Confirmación de los Datos



Ilustración 43.43 – Interfaz de Confirmación

En esta interfaz lo que observamos es cuando has metido los datos de registro, se comprueban con la base de datos externa y si no coincide con ningún paciente te dice que los datos son incorrectos y debes volver a la interfaz de registro. Si son correctos entras a la aplicación. Estas dos pantallas solo se muestran la primera vez que accedes a la aplicación, ya que solo se necesita registrarse una vez.

5.5.3 Interfaz Principal de la Aplicación



Ilustración 44.44 – Interfaz Principal

En la ventana principal de la aplicación podemos encontrar cuatro botones, que nos lleva a las diferentes funcionalidades de dicha aplicación. Los botones son: el botón de emergencia, el botón de acceso a la página web, el botón de mensajes y el botón de tratamientos.

5.5.4 Interfaz de Emergencia



Ilustración 45.45 – Interfaz de Emergencia

Cuando pulsamos el botón de emergencia lo que ocurre es que se envía un mensaje con las coordenadas en longitud y latitud de donde se encuentra el móvil en ese momento, para que en caso de que el usuario no conteste saber donde poder ir a buscarle, en caso de tener alguna emergencia. Se nos muestra un mensaje diciendo que se ha enviado la petición correctamente.

5.5.5 Interfaz de Acceso a la Página Web

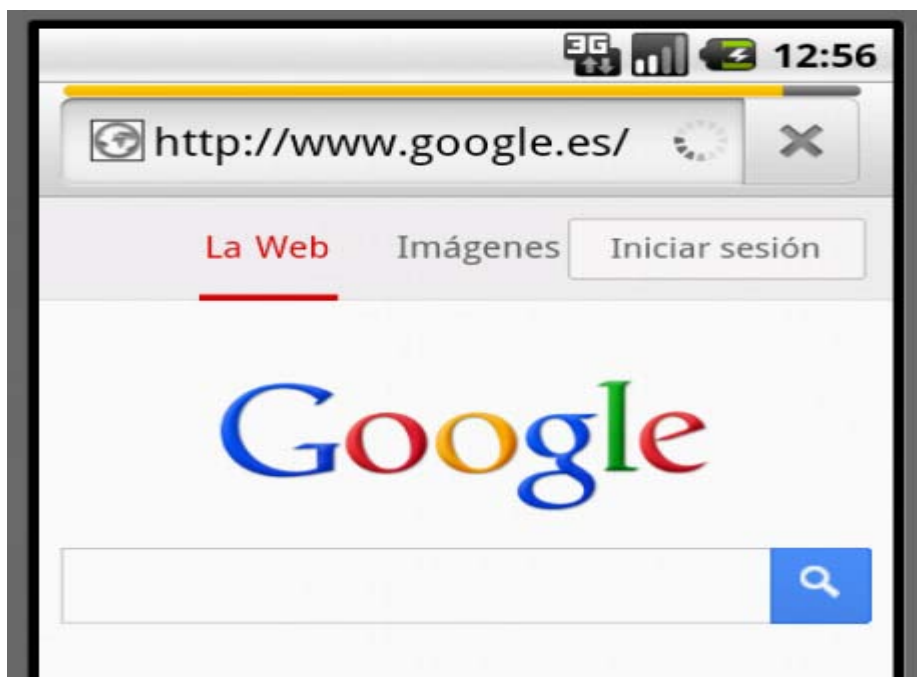


Ilustración 46.46 – Interfaz de acceso a la página web

El enlace a la página web, se abre el navegador que tiene acceso a la Página web del otro proyecto. Al no tener acceso a dicho proyecto solo se abre el navegador pero la página que muestra no es la correcta. Sin embargo, si el proyecto estuviera en función se abriría la página web correctamente.

5.5.6 Interfaz de Mensajes doctor-paciente



Ilustración 47.47 – Interfaz de los Mensajes

En esta interfaz se muestran todos los mensajes que el doctor le ha enviado al paciente en concreto. Se puede observar si tiene foto o no el mensaje, el contenido y la fecha y hora de recepción del mensaje. También se observa el botón “+” el cual sirve para poder enviar mensajes al doctor.

5.5.7 Interfaz de Envío de Mensajes



The screenshot shows a mobile application interface titled 'Teleasistencia'. At the top, there is a status bar with icons for 3G, signal strength, battery, and the time 10:46 AM. Below the title bar, the time 10:46:55 am is displayed. The main section is divided into three parts: 'Destino' (Destination) with a dropdown menu currently set to 'Médico'; 'Tipo de Mensaje' (Message Type) with two radio buttons, 'Consulta' (unselected) and 'Incidencia' (selected with a green dot); and 'Contenido' (Content) with a large text input field. At the bottom, there are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Enviar' (Send).

Ilustración 48.48 – Interfaz de Enviar Mensajes

En esta interfaz el usuario podrá enviar un mensaje a su doctor si tiene alguna consulta o incidencia con algún medicamento o tratamiento.

5.5.8 Interfaz de Consulta de Tratamientos

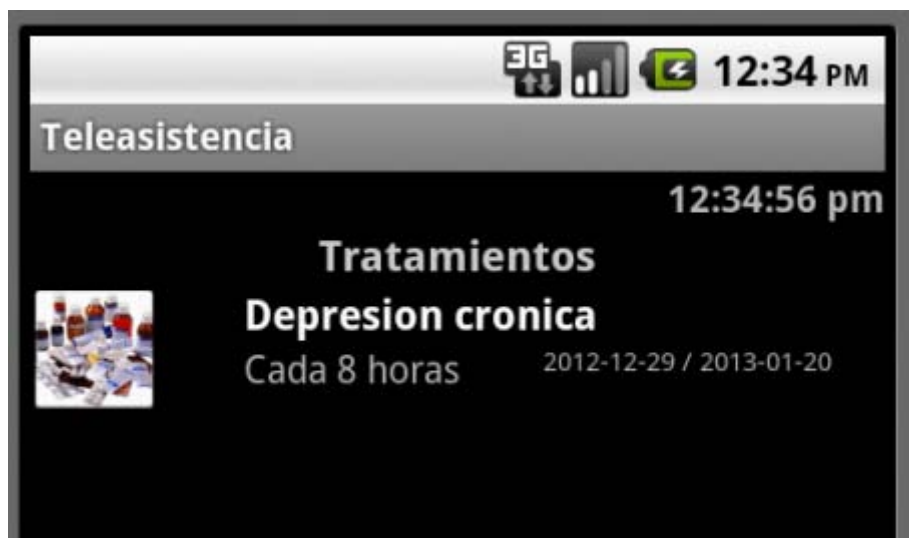


Ilustración 49.49 – Interfaz de Tratamientos

En el caso de tener algún tratamiento se mostrará que tipo de tratamiento se está realizando, la fecha de inicio y fin del mismo y el medicamento que se debe de tomar.

5.5.9 Interfaz de Consulta de Medicamento del Tratamiento

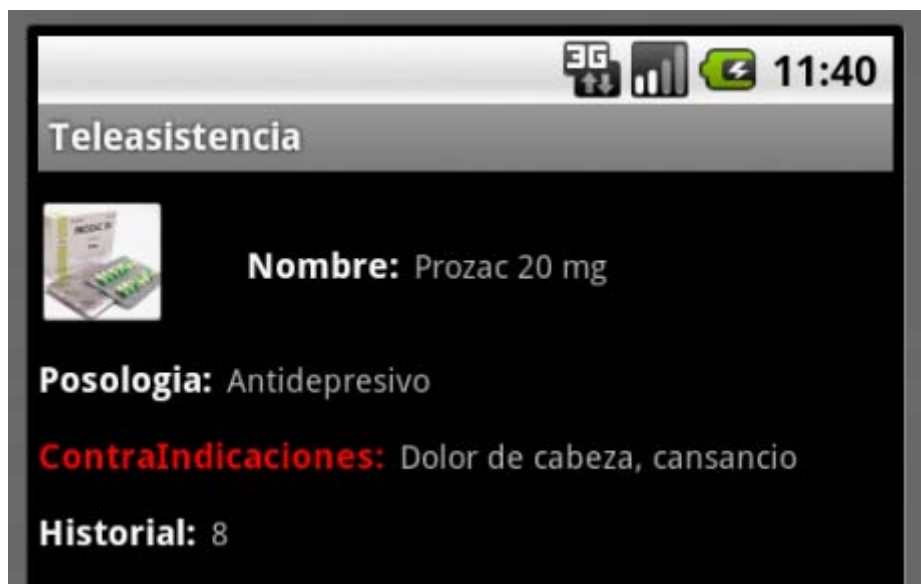


Ilustración 50.50 – Interfaz del Medicamento

Si pulsamos uno de los tratamientos que estamos realizando en este momento, se nos abre esta interfaz en la cual tenemos todos los datos relativos al medicamento que tenemos que tomar en cada momento.

5.5.10 Interfaz de Borrado de Mensajes del doctor-paciente



Ilustración 51.51 – Interfaz de Borrado de Mensajes

Cuando deseemos borrar algunos de los mensajes que están almacenados en nuestra aplicación, simplemente debemos pulsar sobre dicho mensaje. A continuación nos saldrá una ventana emergente para poder finalizar con dicho borrado.

5.6 Pruebas

En este punto, describiremos las distintas pruebas que hemos realizado para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación. Además incluiremos una matriz de trazabilidad para comprobar que se cumplen todos los requisitos de usuario que se fijaron en las distintas reuniones con el cliente.

5.6.1 Tabla de Pruebas

Código de Prueba	Pruebas	Descripción
PRU-01	Registrar paciente	El usuario cuando accede por primera vez a la aplicación se tiene que registrar.
PRU-02	Acceder a la aplicación Web	El paciente si así lo desea puede acceder a la página de Web del otro proyecto.
PRU-03	Alertar en caso de emergencia	El usuario pulsa un botón en caso de emergencia, y se registra un mensaje con sus coordenadas (longitud y latitud).
PRU-04	Envío de mensajes	El usuario podrá enviar mensajes de consulta a su doctor.
PRU-05	Recibir mensajes	El usuario podrá recibir mensajes de su doctor.
PRU-06	Alertar mensaje nuevo	Cuando el doctor envía un mensaje al paciente, este es alertado con una alarma.
PRU-07	Consultar tratamiento	El usuario podrá consultar los tratamientos que tiene disponibles.
PRU-08	Consultar medicamento del tratamiento.	Cuando el usuario disponga de tratamientos podrá consultar el medicamento con sus características.
PRU-09	Alertar de los tratamientos	El usuario será alertado de cuando debe tomarse cada medicamento por los tratamientos que tenga en ese momento.
PRU-10	Actualizar Tratamientos	La aplicación actualizará 2 veces al día el tratamiento ya que este puede ser modificado por el doctor.

PRU-11	Borrar Tratamientos	El sistema será el encargado de borrar los tratamientos de la aplicación móvil cuando estos hayan caducado de fecha.
PRU-12	Borrar mensajes	El usuario podrá eliminar cualquier mensaje de texto de la aplicación.

Tabla 7574.- Tabla de Pruebas de la aplicación

5.6.2 Matriz de Trazabilidad

CASOS DE USO	PRUEBAS											
	PRU-01	PRU-02	PRU-03	PRU-04	PRU-05	PRU-06	PRU-07	PRU-08	PRU-09	PRU-10	PRU-11	PRU-12
CU-01	X											
CU-02				X								
CU-03					X	X						
CU-04		X										
CU-05									X			
CU-06							X	X		X		
CU-07			X									
CU-08												X

Tabla 7675.- Matriz de Trazabilidad de las Pruebas

5.7 Implantación

En este apartado, lo que describiremos es una serie de pasos a seguir para la instalación debidamente correcta de la aplicación. Además hay que decir, que en el último apartado de este documento podemos observar un manual de usuario para ayudarnos de forma más visual en la instalación y funcionamiento de la aplicación.

- En primer lugar y muy importante hay que activar los datos del móvil, es decir, hay que tener acceso a Internet. Además, hay que tener en cuenta que la aplicación tendrá permisos de acceso a Internet para la ejecución de la aplicación.
- Después hay que ajustar el formato de la hora del dispositivo siendo esta el formato de 24 horas, para que así puedan saltar las alertas de los tratamientos.
- Hay que tener en cuenta, que en el momento de sufrir una emergencia el sistema obtendrá su localización mediante el GPS, por lo que la aplicación tendrá permisos sobre este.
- En Ajustes de las aplicaciones, hay que habilitar la opción de poder instalar una aplicación fuera del Market de Android.
- Por otro lado, para empezar con la instalación el doctor previamente ha debido de registrar al paciente en la aplicación web, para que estos datos consten en la base de datos externa.
- Hay que tener claro los datos de registro del usuario es decir, para las dos aplicaciones el nombre, apellidos y correo electrónico debe de ser el mismo para que el funcionamiento de la aplicación sea el correcto y no le llegue información de otro usuario. En el caso de que estos datos no sean iguales no podrá realizar correctamente la instalación.
- Una vez realizado estos pasos, solo queda empezar a utilizar la aplicación. Si necesita algún tipo de ayuda, utilice el [Manual de Usuario](#) descrito al final del documento.

6 Gestión del proyecto

Para un correcto desarrollo del proyecto es conveniente indicar las etapas que va a seguir el proyecto y la metodología empleada para su desarrollo. Cada una de estas etapas se dividirá en un conjunto de actividades o tareas que serán planificadas previamente para garantizar el cumplimiento de los objetivos en el tiempo disponible. Por último, al final de este capítulo se presentará detalladamente los costes de cada fase en personal y recursos para elaborar un presupuesto.

6.1 Modelo del ciclo de vida del software

Para este proyecto el modelo del ciclo de vida elegido es el modelo en cascada en su variante retroalimentada. En este ciclo de vida de desarrollo las etapas se van desarrollando como si fuera una cascada de manera consecutiva, pudiéndose retroceder a la anterior o anteriores fases para realizar cambios. En la ilustración 16, que se muestra a continuación, se puede ver las diferentes etapas en las que está dividido este ciclo de vida.

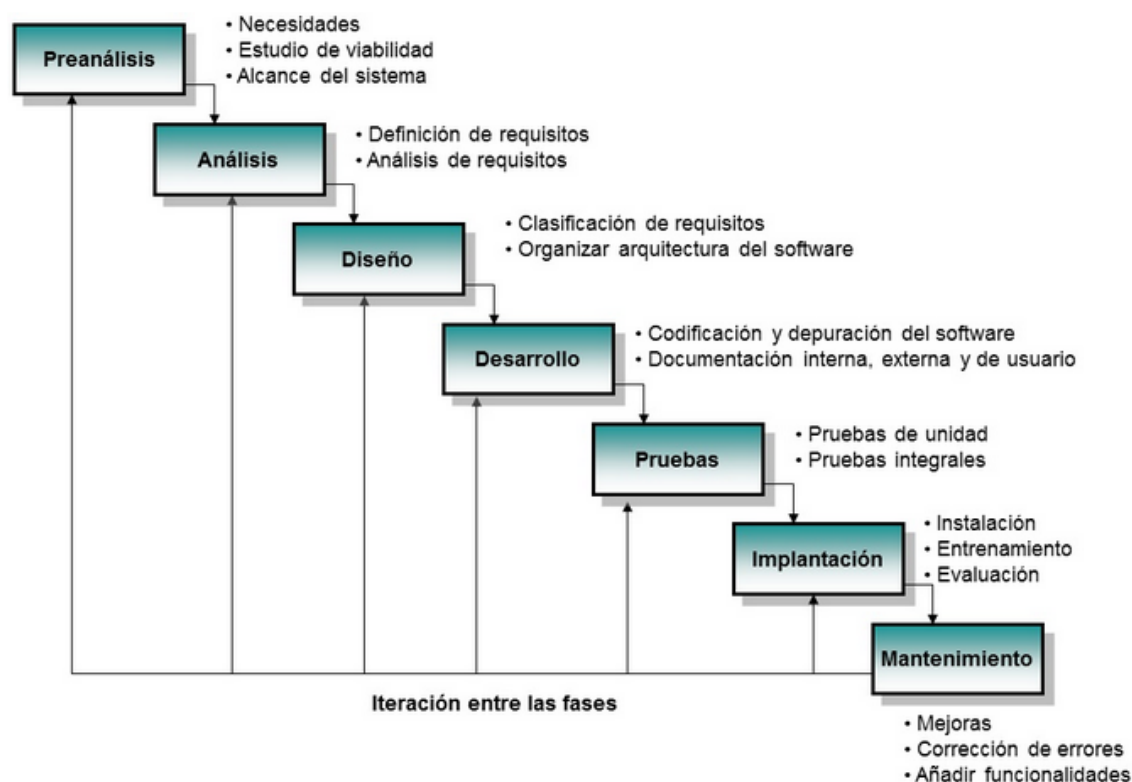


Ilustración 52.52 – Ciclo de Vida en Cascada

Entre las ventajas de este ciclo de vida se puede destacar:

- Su planificación sencilla.
- El alto nivel de calidad del producto resultante.
- Permite la planificación y seguimiento del desarrollo del proyecto.
- Facilidad de corrección de errores en distintas fases.

Entre los inconvenientes de este ciclo cabe mencionar:

- La dificultad de obtener todos los requisitos al principio del proyecto.
- El alto coste de cometer un error en las primeras fases del ciclo ya que un cambio en una fase anterior requiere cambios en las fases siguientes.
- El desarrollo es caro ya que es una metodología lenta.

6.2 Planificación

A continuación mediante diagramas de Gantt se presentará la planificación inicial realizada para el desarrollo del proyecto y la planificación final que se ha tenido tras tener que re-planificar. Además de mostrar las etapas en las que se desarrollará el proyecto se indicarán las fases de las que consta cada etapa.

6.2.1 Planificación Previa

En la planificación inicial se tuvo en cuenta unos datos aproximados sobre el tiempo de realización de las diferentes tareas del proyecto. La planificación comienza en octubre, en el primer cuatrimestre de este curso, que es cuando se llevó a cabo dicha realización del proyecto.

- ❖ **Planificación:** En esta etapa del proyecto se planificará las siguientes fases del proyecto y su consecución para el correcto desarrollo.
- ❖ **Análisis del Problema:** Para esta etapa se analizará el problema que se quiere solventar y los objetivos a cumplir.
- ❖ **Estado Inicial:** En esta etapa se estudiarán las tecnologías que pueden servir para el desarrollo del proyecto.

- ❖ **Análisis:** Para esta etapa mediante una serie de entrevistas con el cliente se modelará un conjunto de requisitos y casos de uso que servirán para guiar el diseño de la aplicación.
- ❖ **Diseño:** En esta etapa una vez obtenidos todos los requisitos en la etapa anterior se pasará a indicar el diseño que deberá de llevar la aplicación. Presentándose la estructura de la base de datos y un prototipo de la interfaz.
- ❖ **Implementación:** En esta etapa del desarrollo se implementará la aplicación.
- ❖ **Pruebas:** Para esta etapa se ejecutarán una serie de pruebas sobre la aplicación terminada para verificar que cumple con todos los objetivos y funciona correctamente.
- ❖ **Integración:** En esta etapa se integrará la aplicación con las demás aplicaciones del proyecto de investigación.
- ❖ **Documentación:** En esta etapa se documentará todo el desarrollo software que se ha realizado mostrando la información de cada una de las fases del desarrollo.

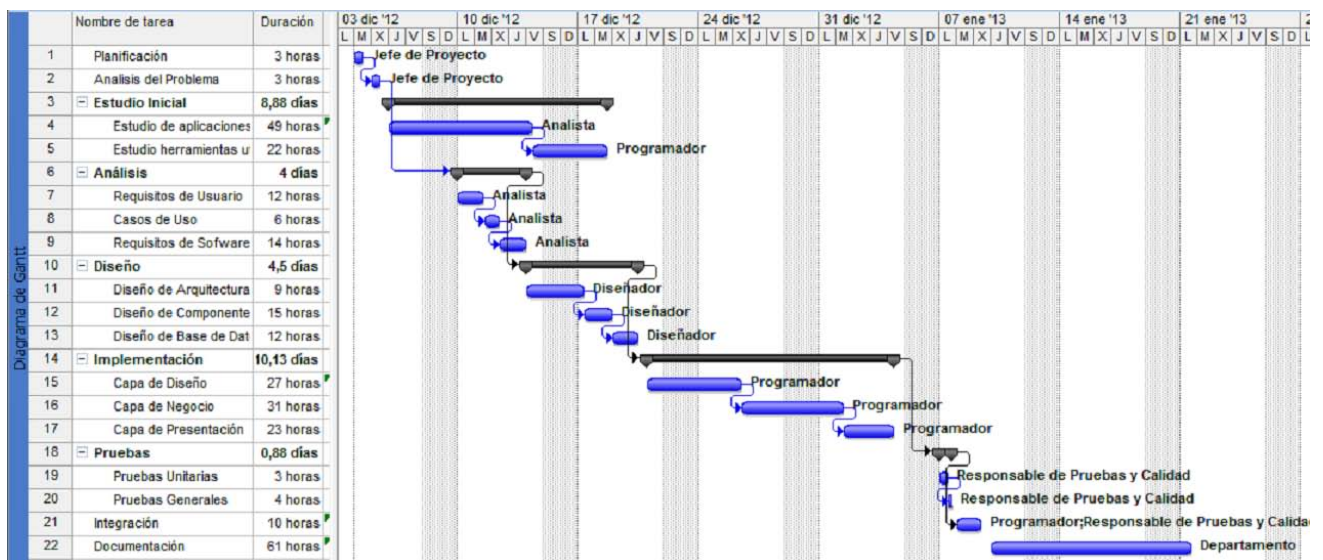


Ilustración 53.53 – Planificación Inicial del Diagrama de Gantt

6.2.2 Planificación Final

Tras la finalización del proyecto se puede observar una pequeña diferencia entre la planificación inicial y la re-planificación final, debido a que la diferencia entre una y otra es de pocas horas.

A continuación, se muestran una serie de motivos por los cuales se han producido esa serie de alteraciones o desvíos en el desarrollo del proyecto:

- Demora debido al estudio de la herramienta de desarrollo ya que han surgido previstos que no se habían planificado.
- Problemas con los prototipos iniciales en el proceso de desarrollo, ya que se han realizado una serie de cambios para introducir mejoras en el producto, teniendo así que volver a etapas anteriores para introducir los cambios oportunos.
- Retrasos en las reuniones con el Cliente por la incompatibilidad de horarios con el Jefe de Proyectos.
- Algunos problemas de integración con el proyecto existente de la Página Web.
- Adición de funcionalidades complementarias en la aplicación que en un principio no se habían tenido en cuenta y se añadieron para hacer la aplicación más completa y útil para todos sus usuarios.

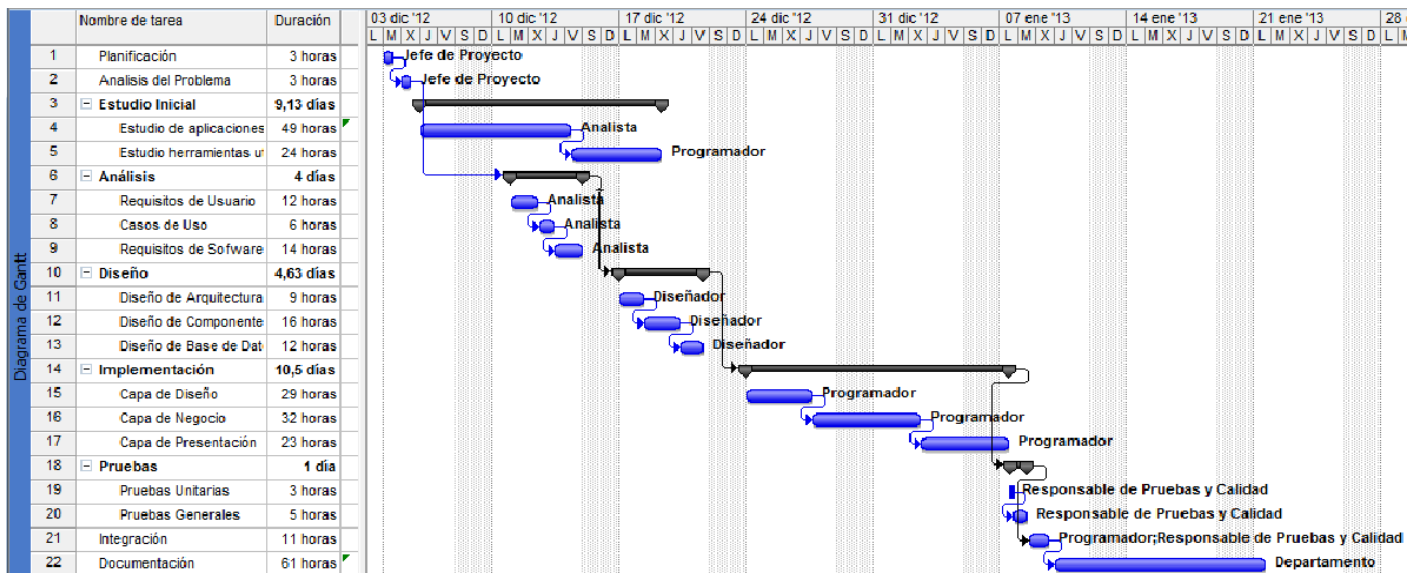


Ilustración 54.54 – Planificación Final del Diagrama de Gantt

6.3 Presupuesto

Una vez presentada la planificación que se va a seguir para el desarrollo del proyecto se presentarán los costes que llevará asociada esta planificación.

6.3.1 Coste del personal

En este punto se describirán los costes asociados al personal del proyecto indicándose además la cuota empresarial a la seguridad social y el fondo de garantía.

6.3.1.1 Salario del personal

El desarrollo de todas las tareas del proyecto ha sido realizado por el autor del proyecto. Sin embargo en el caso de que este proyecto fuera realizado por un equipo de trabajo, las tareas se pueden dividir entre distintos especialistas de un proyecto software. A continuación, vamos a presentar una división del tiempo del desarrollo de las tareas del proyecto por el especialista que le perteneciera y su tiempo de dedicación que le conllevara.

#	Categoría	Costes/hora(€)	Horas	Total
1	Jefe de Proyecto	39 €	62	2.418€
1	Analista	25 €	85	2.125 €
1	Diseñador	28€	40	1.120€
1	Responsable de Calidad y Pruebas	32€	95	3.040 €
1	Programador	17 €	380	6.460 €
Seguridad Social			25%	3.790,75€
Total				18.953,75€

Tabla 7776.- Tabla de Sueldos por persona

(*)La cuota empresarial a la seguridad social que la empresa deberá aportar por los empleados establece el 25% del salario del empleado.

6.3.2 Bienes tangibles

En este punto se describirán los costes asociados a los materiales tangibles que se emplearán en el desarrollo del proyecto.

6.3.2.1 Alquiler del Inmueble

Para llevar a cabo el proceso de desarrollo del proyecto será necesario disponer de un inmueble en el que llevar a cabo las tareas del proyecto.

Para dicho desarrollo se ha necesitado alquilar un local por un período de 4 meses. La necesidad de alquilar dicho inmueble es debida a que será necesario para cierto periodo en el que se necesitará trabajar en equipo y contar con un lugar con equipos de

desarrollo. En las primeras etapas del desarrollo, en las que se realizarán reuniones con el Cliente para obtener los requisitos, casos de uso, etc. el local no sería necesario.

A pesar de que en este periodo de realización no ha contado con muchos días festivos, hemos tenido en cuenta el periodo vacacional de los días festivos de navidad. Por lo que hemos estimado que este tiempo de alquiler sería adecuado. A parte de dicho alquiler al inmueble hay que añadir los gastos por luz, agua, gas, acceso a Internet, etc.

Alquiler de Inmuebles				
Cantidad	Costes unitario mensual	Gastos mensuales	Meses	Total
1 Inmueble	500 €	150 €	4	2.600 €

Tabla 7877.- Alquiler del Inmueble

6.3.2.2 Resto de Materiales empleados

Material	Precio unitario (€)	Número de Unidades	Coste total (€)
Ordenador Toshiba Satellite C855-1QG	646,20 €	5	3.231 €
Impresora láser HP multifunción 4500 wifi	99,86 €	1	99,86€
Microsoft Windows 7 Proffesional (Licencia Empresa)	290 €	5	290 €
Microsoft Office 2010	99 €	5	495€
Eclipse y Mysql	gratuito	1	0 €
TOTAL			4.115,86 €

Tabla 7978.- Tabla de los Materiales empleados

(*) Hay que tener en cuenta que la licencia es de empresa por lo tanto solo con una es suficiente.

Debemos tener en cuenta que estos gastos se amortizarán en un corto periodo de tiempo.

6.3.2.3 Amortización de materiales

Como ya hemos comentado, tanto los equipos como las licencias Software que hemos adquirido para la realización del proyecto sufren una desamortización durante el periodo de desarrollo que deberemos tener en cuenta para descontársela al presupuesto global.

Cantidad	Material	Amortización por unidad	Periodo de Amortización	Total
5	Ordenador Toshiba Satellite C855-1QG	-484,65 €	3 años	- 2.423,25€
1	Impresora láser HP multifunción 4500 wifi	- 24,96 €	3 años	- 74,89 €
5	Microsoft Windows 7 Proffesional (Licencia Empresa)	-72,5 €	3 años	- 217,5 €
5	Microsoft Office 2010	- 24,75 €	3 años	- 74,25 €
1	Eclipse y Mysql	gratuito	3 años	gratuito
Total				- 2.789,89 €

Tabla 8079.- Tabla de Amortización de los materiales

6.3.3 Costes Indirectos

Debemos tener en cuenta también los costes indirectos que puedan surgirnos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Estos gastos deben cubrir daños en los materiales, subidas de alquiler, cambios legales en cuanto al IVA, etc. Los costes indirectos ascienden a un 20% del presupuesto.

6.3.4 Resumen de Costes

El coste total de la elaboración del proyecto se resume a continuación.

COSTE TOTAL DE PERSONAL Y MATERIAL	
Concepto	Coste total (€)
Personal	18.953,75€
Inmueble	2.600€
Materiales	4.115,86 €
Desamortización	- 2.789,89 €
Sub-Total	22.879,72 €
C. Indirectos (20%)	4.575,94 €
IVA (21 %)	4.804.74 €
TOTAL	32.260,40 euros

Tabla 8180.- Resumen de los Costes

Al precio final le hemos aplicado un 21% de IVA para expresar el Precio Final con IVA INCLUIDO. Este presupuesto tiene un periodo de validez de dos meses tras la presentación al cliente.

6.3.5 Precio total

El precio total del proyecto es	32.260,40€
---------------------------------	-------------------

7 Conclusiones y líneas de trabajos futuros

En este capítulo se presentarán las conclusiones alcanzadas a la finalización del proyecto y se propondrán distintas posibles líneas de trabajo que podrían desarrollarse como continuación del proyecto.

7.1 Conclusiones

Como se ha comentado, en anteriores puntos, el sector de las tecnologías de la información se está haciendo cada vez más presente en diferentes áreas de nuestra vida cotidiana. En el área de medicina o Teleasistencia cada vez se van incorporando diferentes tipos de aplicaciones y dispositivos para que sea todo más informatizado. Por el momento esta tendencia no parece que vaya cambiar sino que, por el contrario y tal como demuestra este proyecto, el uso y aplicación de nuevas tecnologías, no ha hecho más que empezar. De hecho, considero muy probable que en un futuro próximo todo el mundo disponga de algún dispositivo electrónico en su vida, como el teléfono móvil, ya que hasta las personas de edades avanzadas cada vez tienen más curiosidad por dichos dispositivos, ya que les facilita mucho la vida en algunos aspectos.

En lo referente a la Teleasistencia, cada vez hay más personas que necesitan dichos servicios ya sea porque haya personas que no quieran cuidar de los mayores o bien porque los familiares de estas personas tengan que trabajar y no puedan estar pendientes de ellos las 24 horas del día. Por lo que es un sector muy importante hoy en día, y hay que ir adaptándolo a la época en la que nos encontramos en la que las nuevas tecnologías están tomando un papel muy importante en cada proceso de nuestras vidas. Por lo que he de descartar, que los *Smartphones* han supuesto un gran paso adelante en esta era, con lo que nuestra aplicación suma un punto más a favor. A pesar de que iOS está tomando un papel importante en la sociedad, Android sigue destacando en relación a que tienes diferentes tipos de versiones proporcionando respecto a los terminales posibilidades de adquisición a niveles de vida un poco más bajos. Ya que para el tipo de personas que va destinada nuestra aplicación, como son las personas mayores, no necesitan terminales de alta gama sino dispositivos que sean asequibles, con una funcionalidad sencilla y útiles para sus vidas.

Por otro lado, este proyecto me ha servido también para comprobar la dificultad que se plantea a la hora de tener que realizar la planificación de un proyecto de software. Resulta difícil anticiparse a los distintos problemas y dificultades que pueden surgir a lo largo de sus distintas etapas, por lo que siempre es conveniente estimar algunos días más de los inicialmente calculados para disponer de cierta holgura en caso de que surjan problemas. Por lo que, si observamos la planificación final esta ha sufrido una serie de desvíos debido a que se ha aumentado la funcionalidad y se han añadido y cambiado diferentes aspectos de la aplicación.

Además, he de mencionar también el gran esfuerzo que he tenido que realizar para la comprensión de Android y como poder realizar las funcionalidades que

requerían, debido a que la conexión con la base de datos externa suponía un aumento más de la complejidad de la aplicación. Ya que este punto es muy importante porque es el punto de unión de los dos proyectos fin de carrera citados en los diferentes puntos, teniendo que realizar un gran esfuerzo para la buena sincronización de los mismos.

Por último, me gustaría destacar de manera personal, que el desarrollo de este Proyecto Fin de Grado me ha servido para repasar y afianzar muchos de los conceptos y conocimientos impartidos a lo largo de estos últimos cuatro años. Además he tenido que realizar un importante trabajo de investigación respecto al lenguaje utilizado ya que Android no lo había tratado de forma muy exhaustiva, superando uno a uno los distintos problemas encontrados en las diferentes partes del proceso del desarrollo del proyecto. De igual forma, todo el trabajo de investigación que ha sido necesario realizar ha terminado siendo muy enriquecedor de cara al futuro, para poder afrontar los diferentes inconvenientes que se pueden producir de cara al mercado laboral.

7.2 Líneas Futuras

Respecto a los objetivos principales del proyecto, estos han sido cumplidos base la organización y estructura que se diseñó en un principio alcanzando así las funcionalidades solicitadas. Pese a todo ello, cabe decir, que existen márgenes de introducir nuevas funcionalidades o mejoras.

Una de las líneas futuras que se ha de investigar en la aplicación es la introducción de mejoras en cuanto al rendimiento que es un punto crítico en esta aplicación. Ya que requiere procesamiento de imagen y no todos los móviles pueden con aplicaciones tan forzosas. En cuanto, a la necesidad de las imágenes también cabría destacar la posibilidad de poder intercambiar fotos con el doctor al enviarle un mensaje o también la inserción de algún tipo de video explicativo de los medicamentos para aquellas personas que no sepan leer. Pero todo ello supone un consumo de recursos elevados y para teléfonos de gama baja esto puede suponer un gran problema.

Una de las líneas de investigación que puede ser interesante es realizar una serie de pruebas con gente real, pudiendo probar así con casos reales la funcionalidad de ésta y las posibles necesidades que se deban insertar como mejoras, además de obtener una impresión positiva o negativa de la posible aceptación de la aplicación en este sector.

Por otro lado, otra línea de investigación que se podría realizar es el control de la persona en sí mediante sensores, es decir, añadir algún tipo de función para que cuando una persona lleve un cierto tiempo de horas sin utilizar el móvil salte algún tipo de alerta. Claro siendo esta siempre tratada desde el servicio de alertas, poniéndose en contacto con el paciente por si le ha surgido algún tipo de contratiempo y no le ha dado tiempo a darle al botón.

Estas dos últimas líneas de investigación pueden ser muy importantes de cara a realizar es un futuro debido a que es más importante o más seguro para un paciente saber que aunque no pueda o no le dé tiempo a realizar un aviso de emergencia él estará controlado en todo momento y le pueden prestar auxilio en caso de que ocurra alguna emergencia.

8 Referencias

[1] Las revoluciones industriales.

http://www.ign.es/espmap/figuras_industria_bach/pdf/Industria_Fig_01_texto.pdf.

Accedido en Abril de 2013.

[2] DynaTAC 8000X, el primer móvil de la historia. Disponible en Internet:

<http://www.abadiadigital.com/articulo/dynatac-8000x-el-primer-movil-de-la-historia/>.

Accedido en Abril de 2013.

[3] Imserso

http://www.imserso.es/imserso_01/el_imserso/index.htm

Accedido en Abril de 2013.

[4] Problemas de Teleasistencia Junta de Andalucía

https://groups.google.com/group/asterisk-es/browse_thread/thread/36449d4789bae6cf?hl=es

Accedido en Abril de 2013.

[5] Instituto de estadística de la comunidad de Madrid

<http://www.madrid.org/iestadis/>

Accedido en Abril de 2013.

[6] Tecnovalia, Asistencia Técnica Informática

<http://www.tecnovalia.com/telesat.php>

Accedido en Abril de 2013.

[7] Definición Posología

<http://es.thefreedictionary.com/posolog%C3%ADa>

Accedido en Abril de 2013.

[8] Gobierno de La Rioja

<http://www.larioja.org/npRioja/default/defaultpage.jsp?idtab=716477>

Accedido en Abril de 2013.

[9] Unidad Regional de Información infodisclm

http://www.infodisclm.com/ayuda_domicilio/teleasistencia.html

Accedido en Mayo de 2013.

[10] Imserso: Instituto de Mayores y Servicios Sociales, Teleasistencia Domiciliaria

http://www.imserso.es/imserso_01/envejecimiento_activo/teleasistencia_domiciliaria/index.htm

Accedido en Abril de 2013.

[11] Salud: salud y mayores

<http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Salud%20Mayores/Paginas/Teleasistencia.aspx>

Accedido en Abril de 2013.

[12]Vivesgur: Seguridad y confort
<http://www.vivesgur.com/teleasistencia.aspx>

Accedido en Abril de 2013.

[13]I-vida: Teleasistencia y tecnologías de la información y comunicación.
<http://www.i-vida.es/servicios/teleasistencia/beneficios-de-la-teleasistencia.html>

Accedido en Mayo de 2013.

[14] Teleasistencia para personas con Alzheimer
<http://www.teleasistencia.com/Alzheimer.aspx>

Accedido en Mayo de 2013.

[15] Teleasistencia de la Cruz Roja
<http://www.cruzvermella.org/teleasistencia/>

Accedido en Mayo de 2013.

[16]Mimov
<http://www.mimov.es/>
Accedido en Mayo de 2013.

[17] Mobile Tel (Cedetel)
<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Un-dispositivo-movil-permite-la-teleasistencia-el-seguimiento-y-la-localizacion-de-personas-mayores>
Accedido en Mayo de 2013.

[18] Dispositivos de Teleasistencia (eHealth)
<http://www.amper.es/section.cfm?id=4&side=120&extrapage=68&lang=sp>
Accedido en Mayo de 2013.

[19] Robots paramédicos uBOT-5
<http://www.virtuxweb.com/2008/04/19/robots-paramedicos-ubot-5/>
Accedido en Mayo de 2013.

[20]uBOT-5 -- funcionamiento
<http://www-robotics.cs.umass.edu/index.php/Robots/UBot-5>
Accedido en Mayo de 2013.

[21] GrupoNeat Teleasistencia

<http://www.gruponeat.com/nuestras-soluciones/tecnologia-sector-sociosanitario/teleasistencia/terminales-domiciliarios>

Accedido en Mayo de 2013.

[22] Tabla comparativa Android, iOS y Windows Phone

<http://planetamoviles.com/>

Accedido en Mayo de 2013.

[23] Dispositivo más usado en el mercado

<http://www.configurarequipo.com/actualidad-informatica/3555/android-windows-phone-7-ios-y-blackberry-en-2015>

Accedido en Mayo de 2013.

[24] Versiones más usadas Android

<http://www.ethek.com/repaso-a-las-versiones-mas-usadas-de-android/>

Accedido en Mayo de 2013.

[25] Visual Estudio

<http://androideity.com/2012/07/16/5-lenguajes-para-programar-en-android/>

Accedido en Mayo de 2013.

[26] Eclipse

<http://developer.android.com/sdk/index.html>

Accedido en Mayo de 2013.

[27] ORACLE España

<http://www.oracle.com/es/index.html>

Accedido en Mayo de 2013.

[28] SQLServer Microsoft

<http://www.microsoft.com/es-es/sqlserver/default.aspx>

Accedido en Mayo de 2013.

[29] MySQL

<http://www.mysql.com/>

Accedido en Mayo de 2013.

[30] Xampp

<http://www.apachefriends.org/es/xampp.html>

Accedido en Mayo de 2013.

[31] Modelo View-ViewModel

<http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dd419663.aspx>

Accedido en Mayo de 2013.

[32] PHP

<http://php.net/>

Accedido en Mayo de 2013.

[33] Http para Android

<http://developer.android.com/reference/org/apache/http/client/HttpClient.html>

Accedido en Mayo de 2013.

[34] JSON

<http://www.json.org/json-es.html>

Accedido en Mayo de 2013.

9 Anexo I: Manual de Usuario

Manual de Usuario

- **Registrar Usuario en la aplicación.**



- Lo primero que tenemos que hacer es insertar el nombre del usuario.
- Después en el siguiente cuadro de texto se inserta los apellidos.
- En el último cuadro de texto hay que insertar el correo electrónico.
- Una observación importante es que todos estos datos tienen que ser igual a como su doctor le ha registrado previamente en la consulta, ya que estos datos son cotejados con dicha base de datos para que toda la información le llegue correctamente.
- Por último, aceptamos los términos de protección de datos y pulsamos el botón registrar.

Hay que tener en cuenta que si no rellenas todos los campos del formulario te aparece los siguientes mensajes dependiendo del campo que hayas dejado libre al final de la pantalla:

- Nombre

Por favor, introduzca un nombre de usuario

- Apellidos

Por favor, introduzca el apellido correctamente

- Correo electrónico

Por favor, introduzca un correo electrónico

- Términos legales

Por favor, acepta los términos
de protección de datos

- Confirmación de los datos de Registro.



- Si los datos de registro son introducidos correctamente, es decir, los datos coinciden con los registrados por su doctor como paciente, se mostrará un mensaje diciendo que puedes pulsar Aceptar para continuar y te mostrará que los datos introducidos son correctos.

- Por el contrario si los datos introducidos no son correctos te mostrará dicho mensaje y te mostrará los datos que introdujiste en la pantalla anterior. Te mostrará un mensaje que pondrá pulse el botón Aceptar para volver a la pantalla de registro. Lo pulsará y volverá a la pantalla anterior.

- Por último, si a usted no le da tiempo leer los mensajes emergentes que salen no hay problema porque cuando pulse el botón Aceptar si son incorrectos volverá hacia atrás y si son correctos irá a la aplicación.



En el caso de que los datos no coincidan con los registrados en la aplicación web del doctor, le aparecerá la siguiente ventana indicándole que los datos no son correctos y además al pulsar Aceptar, volverá a la pantalla inicial de registro.

- **Menú inicial de la aplicación.**



- Esta es la ventana principal de la aplicación donde tenemos los cuatro botones principales de las diferentes funcionalidades de la aplicación.

- El botón de emergencia debe ser pulsado cuando el paciente tenga algún tipo de problema.

- El botón de Página Web es un enlace a la página web de Teleasistencia donde podrá poner sus datos de registro cuando su doctor le registre y poder acceder a las diferentes partes.

- En el botón de mensajería tienes todos los mensajes enviados por su doctor y además podrás enviarle a él.

- El botón de tratamientos tendrás toda la información de los tratamientos que tiene actualmente.

- **Emergencia**



- En el caso de que pulsemos el botón de emergencia se enviará un mensaje de alerta al responsable de gestionar las alertas.

- En este apartado no hay que realizar nada más, todo se realiza automáticamente, ya que envía además la localización del teléfono móvil para en caso de que sea muy grave la emergencia poder localizar al paciente en cualquier momento.

- Se mostrará un mensaje diciendo que la petición se ha tramitado correctamente.

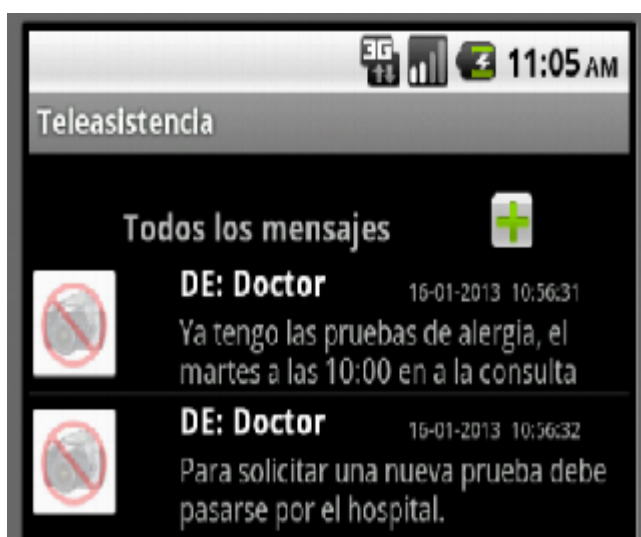
- **Acceso a la Página Web**



- En este apartado al pulsar el botón se abre una ventana del navegador con la página web de Teleasistencia para poder acceder sin necesidad de saber la dirección de la aplicación.

- En este enlace podrás acceder a todo lo concerniente a este sitio. Todo lo relacionado con el uso de la aplicación web no es concerniente a este manual.

- **Mensajería**



- Cual pulsamos el botón de mensajería nos aparecen una ventana con todos los mensajes que nos ha enviado el doctor, siempre y cuando tengamos alguno.

- En la descripción de cada mensaje tenemos la fecha y hora del mensaje, quien lo envía, el contenido del mensaje y la foto siempre y cuando contenga imagen el mensaje.

- Si queremos enviar un mensaje al paciente tenemos que pulsar el botón “+”, que aparece a la derecha de la imagen.

Nota: La imagen de la foto con el símbolo de prohibido significa que dicho mensaje que le ha enviado su doctor no contiene imagen.

- **Alerta Nuevo Mensaje**

En primer lugar te sale un icono de un triángulo diciendo que tienes una alerta nueva.





- Si vas a la alerta, te sale un mensaje diciendo que tienes “Mensaje Nuevo” y si pulsas dicha alerta te envía a la zona de mensajes para que pueda ser leído.

• Enviar Mensaje de Texto al Doctor



- Al pulsar el botón “+” nos sale esta ventana, en la cual tenemos el botón destino para enviarle el mensaje al doctor.

- Lo siguiente es la posibilidad de enviar el mensaje de consulta o de incidencia, ya que si es de consulta irá al doctor y si es de incidencia será tratado por el responsable de estas.

- Luego tenemos el contenido, que pulsando ahí, rellenamos ese campo que la información o contenido del mensaje.

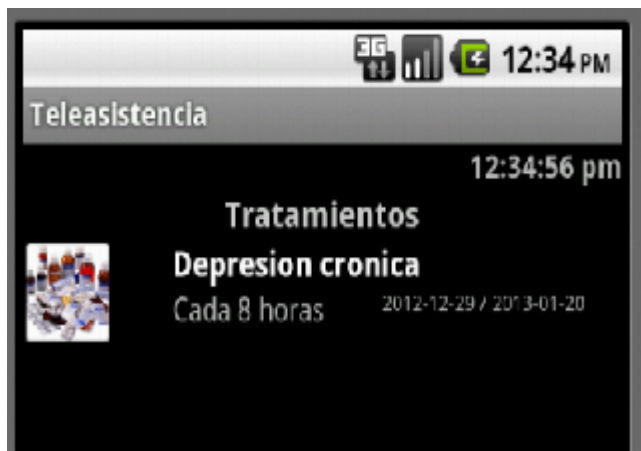
- Por último si pulsamos cancelar el mensaje no se enviará y volveremos hacia atrás, en cambio si pulsamos Aceptar el mensaje se enviará.

• Borrar Mensaje de Texto



- Si queremos borrar algún mensaje que tengamos almacenado, solo hay que pulsar el mensaje que queramos borrar y nos aparecerá una ventana emergente con dos opciones. Si pulsamos el botón “Cancelar” el mensaje no será borrado, si por el contrario pulsamos el botón “Aceptar” el mensaje será borrado de la base de datos interna y externa, es decir, el mensaje será borrado definitivamente.

- **Tratamientos**



- Cuando pulsamos el botón tratamientos nos muestra en el caso de que los tengamos los tratamientos que estamos siguiendo en ese momento.

- Nos muestra cada cuanto se toma, el periodo de duración y la imagen del o los medicamentos.

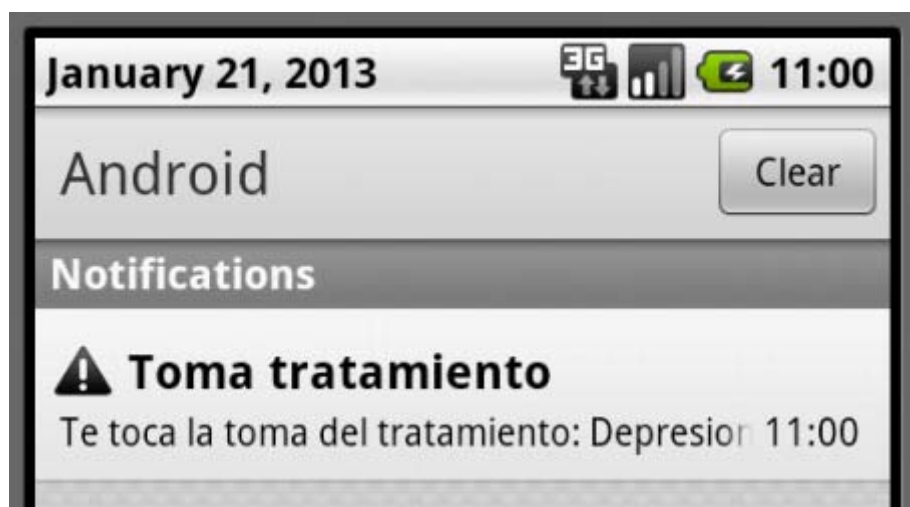
- Si queremos ver de forma más detallada el medicamento a tomar, pulsamos el tratamiento y nos llevará al medicamento.

- **Alerta de los Tratamientos**

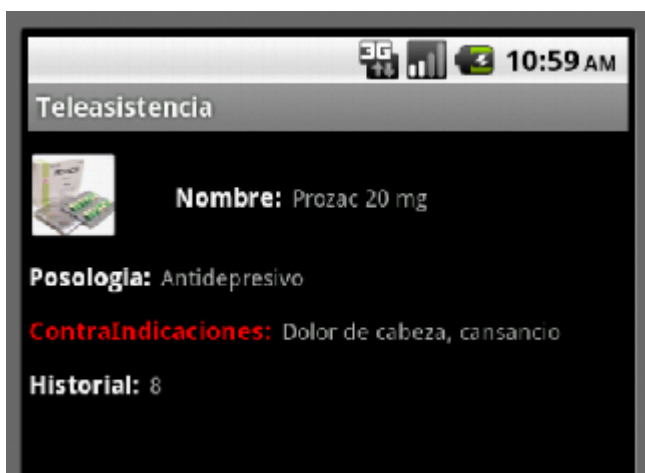
Igual que ocurre en el caso de alerta de mensajes te aparecerá una alerta, con un icono de un triángulo diciendo que tienes una alerta nueva.



Después, si pulsas la alerta te aparecerá que tienes que tomarte el medicamento y te aparecerá a que tratamiento es debido esa toma. Si pulsas la notificación te llevará a la zona de los tratamientos por si lo desea ver de forma más específica.



- **Ver medicamento de cada tratamiento.**



- Podemos observar el nombre del medicamento que estamos tomando, la foto, la posología, el historial, y remarcado en rojo las contraindicaciones que podemos tener por causa del medicamento.

Nota: Los tratamientos se borrarán de forma automática cuando el tratamiento se ha caducado, siempre y cuando el doctor lo haya eliminado con anterioridad. También hay que tener en cuenta que si un tratamiento ha sido modificado por el doctor, también se nos modificará en el terminal.

- **Cuestiones a tener en cuenta**

1. El usuario solo se registra una sola vez, al instalar por primera vez la aplicación, coincidiendo los datos a introducir con los registrados por su doctor en la aplicación Web.
2. Si dichos datos son modificados por su doctor, deberá desinstalarse la aplicación y volverla a instalar ya que los datos no le llegarán correctamente.
3. En el caso de tener alguna incidencia con la aplicación, envíe un mensaje de incidencia, este será tratado por los responsables de estos temas.
4. Los tratamientos serán eliminados de forma automática, cuando la fecha del tratamiento esté vencida.
5. Los tratamientos se actualizarán automáticamente, ya que el doctor podrá modificarlos en cualquier momento.
6. Los mensajes enviados por su doctor le llegarán de manera instantánea, pudiendo estos ser eliminados.



7. De igual manera los mensajes que usted le envié a su doctor les llegará de forma instantánea.
8. Podrá acceder a la Página Web en caso de necesitarlo.
9. Por último, y muy importante, cuando se encuentre en estado de alerta deberá pulsar el botón de emergencia. Se enviará la localización de usted para que en el caso de que sea una emergencia grave pueda ser atendido en la mayor brevedad posible.